

Octubre 12/71

CURSO
DE
HISTORIA NATURAL

para la 2.^a Enseñanza y estudios de ampliacion,
por

D. FRANCISCO CANOVAS Y COBEÑO.

Licenciado en medicina, cirugía y Ciencias naturales.
Catedrático de Historia natural del Instituto de Lorca,
individuo de la Sociedad Geológica de Francia, de la
Económica de Valencia. &



LORCA:

Imp de J. B. Campoy.

Año de 1870.

2.0
2404



1871

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

REPORT OF THE PHYSICS DEPARTMENT

For the year ending June 30, 1871



CHICAGO, ILL.

147-3078

CURSO

DE

HISTORIA NATURAL

para la 2.^a Enseñanza y estudios de ampliacion,

POR

D. FRANCISCO CÁNOVAS Y COBEÑO,

Licenciado en medicina, cirugía y Ciencias naturales.
Catedrático de Historia natural del Instituto de Lorca,
individuo de la Sociedad Geológica de Francia, de la
Económica de Valencia. &

2464



LORCA:
Imp. de J. B. Campoy.
Año de 1870.

CURSO

de

HISTORIA NATURAL

para la 2.ª Enseñanza y estudios de aplicación.

por

D. FRANCISCO CANOVAS Y COBRERO.

Licenciado en medicina, cirugía y Ciencias naturales.
Catedrático de Historia natural del Instituto de Lorcá.
miembro de la Sociedad Geológica de Francia, de la
Económica de Valencia, &c.



LORCÁ:
Imp. de J. B. Campoy.
año de 1870.

Causas ajenas à mi voluntad impidieron acabar la publicacion de esta obra empezada en 1866, ahora que la continúo debo decir algo sobre el método que en ella sigo.

Ni la razon, ni la esperiencia, ni disposicion legal alguna, si està hecha con criterio, aconsejan empezar una ciencia por lo mas complicado de ella, y sin embargo en la mayor parte de las obras de testo, y en algunas cátedras se empieza la Historia natural por la Zoología: alumnos que aun no saben lo que es gravedad ni estructura, ni conocen las fuerzas ni las leyes físicas y químicas, se les empieza à hablar de la vida y de funciones, de organismo y de tejidos, resultando de todo esto que concluyen el curso sin que su mente haya adquirido una idea filosófica de las obras de la Creacion, ni su corazon se haya interesado en un estudio que solo creë que consiste en CASOS RAROS Y CURIOSOS.

Los mas triviales preceptos de pedagogía enseñan que debe empezarse por lo mas sencillo; en la Naturaleza lo son los minerales, despues los seres que tienen VIDA y no PERCIBEN, luego los que VIVEN, y ademas SE MUEVEN y SIENTEN, y por último el sér que VIVE se MUEVE SIENTE y RACIOCINA; este es el método que he seguido.

En Mineralogía hago una ligera descripcion de los caracteres, adopto la clasifiacion de Beudant preferible en todo à la de Haüy, solo menciono los minerales mas interesantes, y prefiero la nomenclatura química à toda otra denominacion.

En Botànica me fijo mas en la organizacion y funciones, doy una idea del sistema de Linnèo, y en la esposicion de familias prefiero el método de De-Candolle como el mas sencillo; por último en Zoología he procurado hacer un tratado, si bien ligero, de anatomía comparada y de Fisiología, no un tratado de anatomía humana, que esto es muy diferente, y sin embargo es lo que se encuentra mas en estas obras: jamas he tenido la presuncion de enseñar al que sabe; pero tengo bastante docilidad para adoptar los consejos, y escuchar las observaciones de mis maestros y compañeros en el profesorado; si su voto en el asunto me es favorable, nada mas satisfactorio para mí, y me holgarè de haber hecho algo útil.

Lorca 1.º de Setiembre de 1870.

F. C.



Es propiedad del Autor.

CURSO DE HISTORIA NATURAL.

INTRODUCCION.

Todo lo que existe ó es causa ó es efecto; este es dependiente siempre, aquella puede producirlo ó nó. sin que por eso deje de ser lo que és, y por lo mismo es independiente de él: todo efecto es á la vez causa del que le sigue, y siguiendo una induccion retrospectiva llegaremos así á la primera causa, á la *causa de las causas*, al ser supremo ó Criador de todo, el cual existe por sí, por consiguiente es único, no tienen accion en él los efectos, por lo mismo es inmutable, y siendolo es eterno, debiendo legitimamente inferirse que lo que no sea El, es multiplo, variable y perecedero: he aquí ya designados los dos objetos sobre que versa la actividad de la mente humana, el *Criador* y las *criaturas*, *Dios* y la *Naturaleza*.

En varios sentidos se toma esta última palabra, pero los naturalistas designan con ella la *reunion de todos los seres creados*, y *las leyes á que estos mismos estan sugetos*.

Solo el hombre es el que puede comprender el enlace y relaciones de los demas seres, y elevarse por medio del raciocinio hasta su causa ú origen, en una palabra, puede *tener conocimientos*, es decir: poseer cierto número de verdades basadas en principios exactos, que es lo que se llama *Ciencia*.

La Ciencia puede tener por objeto á Dios, al mismo hombre, ó á la naturaleza, en el primer caso se llama *Teologia*, en el segundo *Antropologia*, y en el tercero ciencia de la Naturaleza: como el hombre ha adquirido todos sus conocimientos á fuerza de trabajo, ha ido gradualmente aumentando hechos, para inferir luego principios, y como la relacion de los hechos se llama *Historia*, por eso á la ciencia de la naturaleza se le há dado el nombre de *Historia natural*.

Los seres naturales pueden estudiarse bajo distintos aspectos, y como no es posible que el entendimiento ni la vida del hombre alcancen á poseer todos los conocimientos, de aquí naturalmente ha resultado la necesidad de dividir la ciencia de la

Naturaleza en varios ramos.

Cuando en los cuerpos no se estudia mas que sus propiedades generales, y la accion que en ellos ejercen las fuerzas de la naturaleza, se llama *Fisica*: si solo se atiende á su composicion, y las leyes particulares á que obedecen sus elementos en sus combinaciones, constituye la *Química*: y por último es *Historia natural* cuando se ocupa de la forma y organizacion, de la manera de existir y desarrollarse, de las relaciones que tienen entre si, y el puesto que ocupan en la creacion

Todos los cuerpos de la naturaleza se dividen en dos grupos, á saber: *Orgánicos* é *Inorgánicos*: cuerpos orgánicos son aquellos que constan de diferentes partes, y cada una de estas desempeña un uso ó funcion especial: cuerpos inorgánicos son los que no constan de partes distintas, y aun que la estructura y composicion de algunas lo sea, no desempeñan funcion alguna. Entre unos y otros cuerpos hay diferencias muy marcadas ya se consideren en su estado *estático*, es decir, puestos en reposo unos y otros, ya en su estado *dinámico*, ó puestos en accion los que tengan partes activas; estas diferencias son relativas en el primer estado á la *Forma, Estructura y Composicion química*, y el estado dinámico, al *Origen, Manera de existir, y Fin*; el siguiente paralelo indica unas y otras en ambos.

DIFERENCIAS ENTRE LOS CUERPOS ORGÁNICOS É INORGÁNICOS,

ESTADO ESTÁTICO.

INORGANICOS.

FORMA.

ORGANICOS.

Irregular, variable, en algunas circunstancias parece dominar la línea recta.

Uniforme y fija en cada uno de ellos, afectando generalmente la línea circular.

ESTRUCTURA.

Formados por la agregacion de diferentes partículas, que pueden ser sólidas, líquidas ó gaseosas, pero no todo á la vez, es igual en la superficie que en el centro.

No es igual en la superficie que en el centro, en este hay partes desemejantes, y tienen sólidos y líquidos á la vez.

COMPOSICION QUÍMICA.

INORGÁNICOS.

Cualquiera de los elementos de la naturaleza puede entrar en su composicion, solo ó combinado con otros; el maximo de esta combinacion es la cuaternaria.

ORGANICOS.

Nunca constan de un solo elemento, los que entran en su composicion son siempre fijos y determinados.

ESTADO DINAMICO.

ORIGEN.

Las moléculas constituyentes de los minerales se desprenden por los disolventes naturales el aire, el agua y el calórico, y en virtud de la afinidad química forman un núcleo al rededor del cual se acumulan por capas y dan origen á un nuevo mineral.

Proceden siempre de otro ser enteramente igual, por medio de una función llamada *Generacion*, en la cual no intervienen la atraccion ni ninguna de las leyes químicas.

MANERA DE EXISTIR.

Estan sujetos á la accion de las leyes generales de la materia; sus vicisitudes se reducen al mas ó menos de su masa, y al cambio de algunas propiedades físicas.

Luego que han nacido, mediante la accion de diferentes órganos se van apropiando varias sustancias que contribuyen á desarrollarlos (*época de crecimiento*); llegan luego al maximo de desarrollo, y permanecen en él mas ó menos tiempo (*época de complemento*) y por último van perdiendo sus materiales y energia (*época de decaimiento*)

FIN.

Es indeterminado, depende de los agentes exteriores. | Tienen un fin necesario, aunque de época incierta llamado *Muerte* à causa del deterioro de sus órganos.

Los cuerpos inorgánicos constituyen el *reino mineral*, los organizados se dividen en *reino vegetal*; y *reino animal* las ciencias naturales que tratan de cada uno de estos grupos, son la *Mineralogía*, *Botánica*, y *Zoología*.

MINERALOGIA..

LECCION 1.^a

Definicion y objeto de la Mineralogía, propiedades de los minerales, division de estas.

El estudio de los cuerpos inorgánicos puede reducirse à dos problemas:

1.^o ¿Cuales son las sustancias inorgánicas que entran en la composicion del globo terráqueo?

2.^o ¿De que manera estan combinadas y colocadas en él.?

Las ciencias encargadas de la resolucion de ellos, son la *Mineralogía* y la *Geología*; la primera estudia los minerales individualmente ó aislados, la segunda colectivamente ó agrupados formando los diferentes terrenos del globo: en su consecuencia podemos definir la *Mineralogía*: *Una ciencia natural que trata de las propiedades, clasificacion, descripcion y usos de los minerales.*

Mineral es todo cuerpo natural, sólido, líquido ó gaseoso, que carece de organizacion, y forma parte, ó está en contacto con el globo que habitamos.

En los cuerpos que tienen organizacion esta puede ser mas ó menos complicada, y su estudio puede hacerse de una manera filosófica procediendo de los mas sencillos a los mas compuestos; pero en los minerales no puede hacerse esto, pues como carecen de organizacion, no hay razon para considerar la

estructura de uno mas complicada que la de otro, por lo mismo su estudio se funda solamente en el conocimiento de sus propiedades ó caracteres.

Propiedad ó caracter de los minerales es *toda cualidad que sirve para distinguir unos de otros*, asi el color amarillo del oro, la atraccion que el iman ejerce en el acero ect. ect., son propiedades ó caracteres de estos minerales.

Los caracteres se dividen en tres clases: *fisicos, quimicos y geológicos*; estos últimos no pueden rigorosamente considerarse como propiedades inherentes á los cuerpos, sino como una manera particular de presentarse, que en nada afecta á sus verdaderos caracteres: los caracteres fisicos son *todos aquellos que pueden reconocerse sin que se destruya la esencia del mineral*; los quimicos *no pueden estudiarse sin destruir ó descomponer el mineral*.

Las principales propiedades fisicas son: *Forma, Estructura, Fractura, Peso específico, Dureza, Tenacidad, Maleabilidad, Ductilidad, Accion de la luz, Electricidad y Magnetismo*.

LECCION 2.ª

Forma, sistemas de cristalización, modificaciones y alteracion de los cristales

Entiendese por forma de los minerales *la manera como termina la superficie de estos*: puede ser *regular, irregular y heterogénea*.

Forma regular es *la que puede referirse á un poliedro geométrico determinado*; irregular *la que no es posible referirla á este*, y heterogénea *la que es parecida al todo, ó á una parte de un animal ó vegetal*.

A las formas regulares se las dá tambien el nombre de *cristales*, y el acto en virtud del cual se forman *cristalización*: para que una sustancia cristalice es necesario que sus moléculas tengan entre sí el menor grado de cohesion posible, y que esten en un medio que les permita moverse unas sobre otras; por consiguiente es necesario, disolverla en un líquido, fundirla ó volatilarla por medio del fuego, asi se dice que la cristalización puede hacerse por *disolucion*, por *fusion* y por *sublimacion*.

La parte de la mineralogia que se ocupa del estudio de la forma cristalina, se llama *Cristalografia*.

Los cristales presentan *caras, aristas, ángulos y ejes*: caras

son las superficies planas mas ò menos brillantes; cuando en un mismo cristal hay algunas mas pequeñas, estas se llaman *facetas*, arista ò ángulo diedro es la línea donde se unen dos caras; ángulo el punto donde se reúnen mas de dos, y eje la línea que vá de una cara á la opuesta, pasando por el centro.

Teniendo los cristales una forma rigurosamente geometrica puede apreciarse la inclinacion de sus caras, y el valor de sus ángulos por medio de unos instrumentos llamados *Goniómetros*, los cuales son de dos clases, de *aplicacion* y de *reflexion*.

El goniómetro de aplicacion, inventado por Carangeot, y reformado por Haüy, consta de un semicírculo graduado, cuyo diámetro lleva en su centro una especie de alidada movable que puede girar y alargarse; el cristal se coloca entre el diámetro ò rama fija y la rama movable, y la abertura de esta marcará en el semicírculo el grado de inclinacion: los goniómetros de reflexion son mas complicados, pero mas exactos, es necesario que los cristales tengan sus caras brillantes, son dos el de Wollaston que tiene el círculo graduado vertical, y el de Babinet que lo tiene horizontal.

Son tan variadas las condiciones bajo las cuales puede hacerse la cristalización, que no es extraño que el resultado de esta, sea tambien muy variado, sin embargo la observacion ha hecho ver que la multitud de formas cristalinas, son derivaciones unas de otras, y pueden referirse todas á las seis siguientes, segun Beudant.

- 1.º Cubo.
- 2.º Prisma recto de base cuadrada.
- 3.º Prisma recto, rectangular ò romboidal.
- 4.º Prisma oblicuo, rectangular ò romboidal.
- 5.º Prisma oblicuo con base de paralelógramo oblicuángulo.
- 6.º Prisma romboédrico.

Atendiendo Dufrenoy a la inclinacion de los ejes y á su magnitud respectiva divide los sistemas en dos grupos, á saber:

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| 1.º Con ejes rectangulares. ... | { | Tres ejes iguales. 1.º Cubo. |
| | | Dos ejes iguales. 2.º Prisma de base cuadrada. |
| | { | Tres ejes desiguales. 3.º Prisma rectangular. |

- | | | |
|----------------------------|---|---|
| | Tres ejes iguales, dos de ellos se cortan en un ángulo de 60° y el tercero de 90° . | 4.º Romboédrico. |
| 2.º Con ejes oblicuos. ... | Dos ejes iguales, el tercero desigual y perpendicular al plano de los otros dos. | 5.º Prisma oblicuo simétrico. |
| | Los tres ejes desiguales, ... | 6.º Prisma romboidal oblicuo, no simétrico. |

Como se vé el resultado es el mismo: cada uno de estos sistemas presenta un número de *tipos ó formas primitivas*, es decir de sólidos regulares en que no hay faceta de cuyos tipos se derivan las demas formas, llamadas por esto *formas derivadas*, modificándose la primitiva por la sustitucion de una ó mas facetas en una arista ó en un ángulo; pero no se crea que esto se hace al acaso, sino obedeciendo á un principio llamado *ley de simetria*, en cuya virtud *las partes iguales ó de la misma especie en un cristal, se modifican todas á la vez, y de la misma manera, y las partes desemejantes se modifican de distinto modo, y aisladamente.*

No obstante lo que acabamos de decir hay ocasiones en que los cristales se presentan modificados sin que aparezca simetria en ninguna de sus partes; desde luego deberia suponerse tambien que á igualdad de elementos químicos correspondiese igualdad de forma cristalina, y sin embargo hay minerales que teniendo la misma composicion cristalizan en dos distintos sistemas, esto es lo que se ha llamado *Dimorfismo*; otras veces minerales de distinta composicion química cristalizan en el mismo sistema, fenómeno por esta razon llamado *Isomorfismo*.

Tambien se presentan los cristales alterados ellos en sí mismos, ó por su mutuo agrupamiento: las dos mitades de un cristal, siguiendo una línea dada, suelen girar una sobre otra, y á esto se llama *Trasposicion*, cuando no alcanzan á cruzarse completamente, y *Hemitropia* cuando el cruzamiento es completo, que tambien se llama *Macla*: las aristas y ángulos se

obliteran á veces de modo que un prisma cualquiera se convierte en un esferoide, un lente, un cilindro ect. del mismo modo agrupándose cuando no lo verifican por sus caras homólogas forman cuerpos mas ó menos redondeados cuya superficie presenta una gran porcion de aristas y ángulos de varios cristales; otras se unen con cierta regularidad formando pirámides huecas, que se les há dado el nombre de *Tolvas*, y por último se reunen y se ramifican formando *Arborizaciones* á las cuales llaman *Dendritas*.

LECCION 3.^a

Forma irregular y heterogenea, Estructura, Fractura.

Digimos que un mineral tenia *forma irregular*, cuando no se podia referir á un poliedro geométrico; esta forma presenta mucha variedad de tipos, y todos pueden reducirse á los siguientes: *estalactita, estalagmita, incrustacion, fibra, oolita, geoda y canto rodado*.

La *estalactita* es un cuerpo conico mas ó menos prolongado, compuesto de capas concéntricas, cuyo trayecto está recorrido por un conducto en todo ó en parte dél: la *estalagmita* está compuesta de capas concéntricas, es mas redondeada, y carece de conducto interior, ambas se encuentran en las cavernas, las primeras adheridas á la bóveda, y las segundas en el pavimento.

La *incrustacion* es una capa, ó conjunto de capas, de diferente naturaleza que deposita el agua en algunos puntos por donde pasa, ó sobre los cuerpos sumergidos en ella, por lo mismo se presenta unas veces en forma de costra, y otras tiene la del cuerpo incrustado.

La *fibra* es, como dice su nombre, una prolongacion mas ó menos gruesa, recta unas veces y otras diversamente enrroscada, y ramificada.

La *oolita* es un cuerpo mas ó menos redondeado formado de capas concéntricas; cuando es del tamaño de un guisante poco mas ó menos se llama *Pisolita*, y cuando es menor *Miliolita*.

La *geoda*, es una forma mas ó menos esférica, cuyo interior está hueco, y á veces tapizado de cristales; una variedad de esta es lo que se ha llamado *bomba volcánica*, y otra la que llaman *Piedra de aguilá*.

Canto rodado, toda forma irregular mas ó menos redondeada.

da, que no está formada de capas como la oolita; ni tiene su interior hueco como la geoda; se le han dado en el lenguaje científico lo mismo que en el vulgar, diferentes nombres que espresan su tamaño, forma ect., como *bloques, nodulos, riñones, granos, arenas ect.*

Llamase *forma heterogénea*, la que se asemeja á una parte de ser organizado sea vegetal ó animal; se conoce tambien con el nombre de *fosiles ó petrificaciones*, porque la sustancia orgánica ha sido sustituida con otra mineral; en otras ocasiones el cuerpo orgánico ha dejado en las capas del terreno su impresion ó hueco, y este se ha llenado despues con la sustancia mineral, por lo cual se llaman *moldes* y en Paleontologia hacen el mismo papel que los verdaderos fosiles.

La estructura es la *disposicion en que estan colocadas las partículas que componen un mineral*: se divide en *regular é irregular*, la primera es la que presenta un cuerpo cuyas partículas estan todas cristalizadas y reunidas por sus planos de crecimiento, de modo que su conjunto forma un cristal igual pero de mayores dimensiones; la irregular puede reducirse á las siguientes:

Laminar cuando sus partículas se separan en hojas de bastante estension y paralelas.

Lamelár ó sacaroidea cuando estas láminas son muy pequeñas y agrupadas confusamente.

Tabular ó pizarrosa cuando las láminas son gruesas, paralelas y opacas, si son opacas y delgadas se les dá tambien el nombre de *esquistosas* que es sinónimo de *pizarrosa*.

Fibrosa, cuando las partículas estan muy alargadas en forma de filamentos á lo largo del mineral; cuando son transversales á este, ó parten de un centro comun se llama *radiada*.

Granosa, aquella cuyas partículas son redondeadas ó mas ó menos angulosas.

Compacta: aquella en que no se distinguen granos, fibras ni láminas.

Celular: la que consta de varias cavidades mas ó menos dilatadas.

La fractura, es el modo como se presenta la superficie del mineral en el punto donde se ha separado algun trozo de él; este caracter solo se estudia en los minerales de estructura compacta, y puede ser de tres maneras.

Plana, cuando las dos superficies son enteramente llanas.

Concoidal, cuando una de las superficies es cóncava y otra convexa.

liza, se dice que su dureza está entre 3 y 4 de la escala y así de los demas.

Tenacidad es la resistencia mas ó menos grande que ofrecen los minerales á un choque: vulgarmente se confunde esta propiedad con la anterior, pero es muy distinta, asi es que el cuarzo que es mas duro que el hierro porque no se deja rayar por este, es menos tenaz que este metal porque no resiste sin romperse al mas pequeño choque.

Maleabilidad es la propiedad que tienen algunos minerales de estenderse en láminas por medio de la percusion.

Ductilidad la propiedad de estenderse en hilos; hay minerales que son muy maleables y poco ductiles, como el plomo, zinc ect., otros tienen la ductilidad en sumo grado, como el hierro ect., la flexibilidad, elasticidad ect., son propiedades fáciles de comprender.

La luz contribuye á manifestar en los minerales, caracteres que aunque no todos tienen igual importancia, no deja de ser útil su conocimiento: estos caracteres pueden depender de la accion de la luz en la superficie, ó bien de la modificacion que experimenta al penetrar mas ó menos en la sustancia del mineral; á los primeros pertenecen el color y el brillo, á los segundos la irisacion, policroismo, asterismo y refraccion.

El color se divide en propio y accidental: propio es el que es inherente al cuerpo; accidental el que depende de una multitud de circunstancias variables, como la cantidad y mezcla de varios elementos, medio en que se han formado ect. ect.

Brillo es el efecto que produce la reflexion de los rayos luminosos en la superficie de un mineral; la estructura mas ó menos compacta, y el estado de pulimento de su superficie contribuyen á aumentar el grado de esta propiedad; el brillo se divide en metálico semimetálico, vitreo, resinoso, céreo y nacarado segun se asemeje á las sustancias de que toma el nombre; en algunas ocasiones el brillo indica la electricidad del mineral, asi los de brillo vitreo, tienen electricidad vitrea ó positiva, y los de brillo resinoso, negativa; pero esto tiene muchas escepciones.

LECCION. 5.ª

*Refraccion, relacion entre esta propiedad y la forma,
Electricidad, Magnetismo.*

—
Cuando un mineral dà paso á la luz y los objetos se ven

al traves suyo, se dice que es *transparente*; como el cristal de roca: si solo dá paso á la luz y se distingue la sombra de los objetos se le llama *traslucido*, como algunas agatas; y cuando la luz no puede atravesarlo se denomina *opaco*, como los metales.

En los minerales de estructura laminár, y mas cuando entre las láminas se interpone alguna cantidad de aire, al caer la luz en la superficie y atravesar las primeras capas, se descompone y se presentan los colores del iris en forma de círculos ó anillos concéntricos, este fenómeno se conoce con el nombre de *Irisacion*.

El *policroismo*, es cuando los minerales presentan colores en forma de manchas ó nubes, que cambian según el grado de inclinacion bajo el cual se miren: cuando un mineral translucido presenta la irisacion y el policroismo á la vez, su masa tiene un color blanquecino y los colores se ven en medio de este fondo; es cuando se dice que es mineral *opalizante*.

El *asterismo*, es la propiedad que tienen algunos minerales mirados al traves de una luz viva, de ofrecer á la vista una estrella luminosa de cuatro, seis ú ocho rayos; esto es debido á la disposicion de las fibras y aristas de los cristales que componen el cuerpo, de lo que se infiere que todos los que la tengan deben ser fibrosos ó estar cristalizados; el záfiro, granate rojo, esmeralda y yeso fibroso son ejemplos de esto.

Al atravesar el rayo luminoso un cuerpo mas denso que el aire, sufre una desviacion que lo aproxima á la perpendicular levantada en el punto de inmersion; el rayo no solo se desvia si no que se divide en dos, uno llamado *ordinario* cuyo ángulo de refraccion es igual al de incidencia, y otro *extraordinario* que no siempre está en esta relacion: este fenómeno que en fisica se conoce con el nombre de *refraccion*, y que se divide en *sencilla* y *doble*, según se divida ó no el rayo, tiene lugar en los minerales que dan paso á la luz.

Mirado un objeto al traves de un mineral de refraccion sencilla, se vé una sola imagen, pero mirado al traves de otro de refraccion doble aparecen dos imágenes correspondientes cada una al rayo ordinario y al extraordinario, pero no se crea que se ven los objetos duplicados sea cualquiera la direccion en que caiga el rayo luminoso y el punto del cristal por donde se mire; es preciso que el rayo no atraviese el cuerpo perpendicularmente, y hay puntos en el cuerpo en los cuales no se ven los objetos dobles, estos puntos ó direcciones se llaman *lineas neutras* ó *ejes de doble refraccion*, y pueden existir en un cris-

tal uno ò dos; ahora veamos las aplicaciones que de esto pueden hacerse.

Todas las sustancias que tienen refraccion simple, ò no cristalizan ò cristalizan en el *sistema cúbico*, y no tienen policroismo; todas las que tienen refraccion doble pertenecen á los cinco sistemas restantes, notándose que los que tienen un solo eje de doble refraccion corresponden al 2.º y 6.º sistema, ó sea *prisma de base cuadrada* y *romboedro*, de suerte que podemos decir, que todos los cristales cuyas caras esten simétricamente dispuestas al rededor de una línea y á igual distancia de ella, tienen un eje ò línea neutra: los minerales que presentan dos ejes corresponden al 3.º, 4.º y 5.º sistema.

Para examinar estas propiedades es necesario que los cristales esten tallados paralelamente á su eje; pero como á veces su pequeñez impide que esto pueda hacerse, se ha encontrado un medio con el cual se observa la refraccion sin destruir ni modificar el mineral; colocando este entre dos láminas de Turmalina talladas perpendicularmente á su eje, y cruzadas en ángulo recto, mirando al traves de la luz, si el mineral tiene refraccion simple el espacio ocupado por él aparece opaco, mientras que si tiene doble refraccion se presenta claro con una serie de anillos concéntricos divididos por una especie de cruz negra en los que tienen un solo eje, y en los que tienen dos se ven anillos elípticos al rededor de estos ejes atravesados por una recta central, ó por líneas curvas no centrales: este fenómeno es debido á la polarizacion de la luz, cuya esplicacion suponemos conocida.

Como caracteres mineralógicos la *Electricidad* y el *magnetismo* tienen una importancia muy limitada; todos los minerales pueden adquirir la *electricidad vitrea* ó la *resinosa* por contacto ó presion, por frotacion y por medio del calor aplicado con igualdad, y pueden conservarla mas ò menos tiempo, ó darle paso inmediatamente, de aqui su division en minerales *electro-negativos* y *electro positivos*, y en *aisladores* y *conductores*: por medio del *Electroscopo de Hauy* ó de otro cualquiera es facil reconocer estas propiedades.

El magnetismo ó la accion que ejercen algunos metales sobre la aguja, es *pasivo*, cuando ejercen la misma accion por cualquiera de sus polos, y es *activo*, cuando atraen por uno, y por el otro repelen: el hierro y despues del el níquel, manganeso, cromo, cobalto ect. son los únicos minerales magnéticos que se conocen.

De otras propiedades físicas de los minerales como el *sabor*,

apegamiento á la lengua, olor, aspereza ó suavidad ect. ect. es fácil formarse idea de ellas y por lo mismo las omitimos.

LECCION 6.^a

Eflorescencia y Delicuescencia, Caracteres químicos Cuerpos elementales.

Entre los caracteres físicos y los químicos se colocan la *Eflorescencia* y la *Delicuescencia*, por que si es verdad que no descomponen el mineral, le hacen cambiar de estado, y sufrir cierta alteracion: la *eflorescencia* es aquel fenómeno que presentan los minerales que pierden su agua de cristalización, se cubre su superficie de un polvo blanco, y ultimamente se desagregan pasando al estado pulverulento; la *delicuescencia* es la facultad que tienen algunas sustancias de absorber la humedad del aire, y liquidarse: el cloruro de sódio es delicuescente, y el carbonato de sosa eflorescente.

Los caracteres químicos consisten en *las diferentes reacciones que los cuerpos ejercen unos sobre otros*, y como estas reacciones no pueden tener lugar sin que las moléculas de unos se pongan en contacto, se confundan y se combinen con las de los otros, y por consiguiente dejando de ser el cuerpo lo que era, de aquí el haber sentado que los caracteres químicos no pueden estudiarse sin descomponer el mineral; el estudio de estas reacciones es esclusivamente del dominio de la química, y todas conducen á poner de manifiesto la composición de los cuerpos.

Llamase análisis la *operacion ú operaciones por medio de las cuales se indaga la composición de los cuerpos*: se divide en *cualitativo y cuantitativo*, el primero se limita á conocer los elementos que constituyen el mineral, el segundo indaga la proporción en que estan combinados; para verificar esta operacion hay necesidad de separar ó desunir las moléculas componentes del cuerpo, valiendonos de un medio capaz de destruir su fuerza de cohesion, como el calórico, ó bien por medio de otras sustancias que tengan mas afinidad con alguno de sus elementos, las cuales se llaman *reactivos*; á estas dos diferentes vias, segun la espresion de antiguo usada en la ciencia, se les da el nombre de análisis por la *via seca*, ó por la *via húmeda*.

El análisis por la via seca es casi siempre cualitativo; el mi-

neral se somete á la accion de la llama activada por medio del soplete, y con el aire, ò con un gas, ò mezcla de gases, capaz de activar la combustion: no es indiferente el punto de la llama donde deba colocarse: cuando se quiere que esté en contacto con el aire atmosférico se coloca en la periferia, y á este punto se le nombra *llama de oxidacion*, en el centro se denomina *llama de reduccion*.

Analizados los minerales por cualquiera de estos medios, se observa que unos no constan mas que de una sola materia, y otros se componen de dos ó mas, segun su grado de complicacion: los cuerpos que no constan mas que de una sola materia se llaman *cuerpos simples*, *cuerpos elementales*, ó *Elementos*; los demas minerales se llaman *cuerpos compuestos*; el número de los Elementos podrá aumentar ó disminuir segun los progresos de la ciencia, en la actualidad se cuentan 61, cuyos nombres y abreviaturas son las siguientes:

1.º Aluminio.	Al.	27. Iodo.	Io.
2.º Antimonio.	Sb.	28. Iridio.	Ir.
3.º Azufre.	S.	29. Itrio.	It.
4.º Arsénico.	As.	30. Ilmenio.	Il.
5.º Azoe.	Az ó N.	31. Lantano.	La.
6.º Bario.	Ba.	32. Litio.	Li.
7.º Boro.	Bo.	33. Magnesio.	Mg.
8.º Bismuto.	Bi.	34. Manganeseo.	Mn.
9.º Bromo.	Br.	35. Mercurio.	Hg.
10. Calcio.	Ca.	36. Molibdeno.	Mo.
11. Cadmio.	Cd.	37. Niobio.	Nb.
12. Carbono.	C.	38. Niquel.	Ni.
13. Cerio.	Ce.	39. Oro.	Au.
14. Cloro.	Cl.	40. Osmio.	Os.
15. Cobalto.	Co.	41. Oxígeno.	O.
16. Cobre.	Cu.	42. Paladio.	Pd.
17. Cromo.	Cr.	43. Plata.	Ag.
18. Didimio.	Di.	44. Platino.	Pt.
19. Erbio.	Er.	45. Plomo.	Pb.
20. Estaño.	Sn.	46. Potasio.	K.
21. Estroncio.	St.	47. Rodio.	Rh.
22. Fluor.	Fl.	48. Rutenio.	Ru.
23. Fósforo.	Ph.	49. Selenio.	Se.
24. Glucinio.	Gl.	50. Silicio.	Si.
25. Hidrógeno.	H.	51. Sodio.	Na.
26. Hierro.	Fe.	52. Tántalo.	Ta.

53. Teluro.	Te.	58. Urano.	U.
54. Terbio.	Tr.	59. Vanadio.	Vd.
55. Torio.	To.	60. Zinc.	Zn.
56. Titano.	Ti.	61. Zirconio.	Zr.
57. Tungsteno.	Tg. ó W	—	—

LECCION 7.^a*Proporciones y Fórmulas químicas, Nomenclatura, Caracteres geológicos.*

Las cantidades en que los elementos se combinan no son arbitrarias, si no que estan sugetas á reglas fijas; si se examina un compuesto binario se ve que el elemento electro-negativo y el electro-positivo estan en relacion de 1:1, 1:2, 1:3 ect. esto es lo que se llama *proporciones químicas*, como el oxígeno es el elemento electro-negativo que entra en mas combinaciones, se ha tomado como base ó punto de comparacion representando su cantidad por 100, y comparando á ella la de los demas cuerpos; tambien se ha llamado *sistema atómico* porque se representa la composicion de los cuerpos por átomos.

Fórmula química es la manera de espresar gráficamente las proporciones ó átomos de los elementos de un compuesto: para esto se espresa el componente con su inicial ó iniciales (vease la tabla de los cuerpos elementales) cuando los elementos no son mas que dos, y cada uno representa un átomo, se colocan sus iniciales una al lado de otra v. g. Ag. S. es un compuesto de un átomo de plata y otro de azufre; mas cuando la cantidad escede de la unidad, se espresa el número de átomos con un guarismo colocado en la parte superior y á la derecha de la inicial v. g. Fe S.⁴ es igual á un átomo de hierro y cuatro de azufre.

Quando el oxígeno es uno de los componentes no se pone su inicial, sino que sobre la del otro componente se ponen tantos puntos como átomos de oxígeno, y si es el azufre se colocan comas, asi para indicar un compuesto de un átomo de carbono y tres de oxígeno, escribiremos C.³ otro de un átomo de hierro y cuatro de azufre Fe.⁴ en los compuestos ternarios se colocan las cifras unas al lado de otras, y se interpone el signo †.

La fórmula mineralógica usa letra bastardilla de caracter mayúsculo en los compuestos mas oxigenados, y minúsculo en los

menos, y ademas el oxígeno no se espresa por puntos sino por gñarismos: no basta conocer que elementos y en que cantidades componen los cuerpos minerales, es necesario dar á estos un nombre que espresa estas condiciones, y esto es lo que se encarga de hacer la *Nomenclatura química*.

Con este nombre entendemos *el conjunto de reglas para imponer nombres á los cuerpos, que indiquen los elementos, y las proporciones en que estos entran*: muy pocos de los cuerpos elementales tienen nombres que indiquen algunas de sus propiedades, sin embargo se han adoptado los que de antiguo tenían para evitar la confusion que esto podria ocasionar, tambien estan admitidos los de otros compuestos binarios como *cal, barita, sosa* ect. en vez de *oxido de calcio, de bario, de sodio* ect.

El oxígeno es el elemento que entra en mas combinaciones; los compuestos á que da origen son de dos clases *ácidos y oxidos*: los primeros tienen sabor agrio, y enrojezen los colores azules vegetales; los segundos no tienen sabor agrio, y vuelven el color azul á las sustancias enrojeadas por un ácido; la denominacion especifica de los ácidos se forma sirviendo de radical el nombre latino del cuerpo combinado con el oxígeno terminándolo en *ico* cuando está en el mayor grado de oxigenacion, y en *oso* cuando esté en el menor: algunas veces hay mas oxígeno que el que corresponde al máximun de combinacion, y otras menos del señalado al minimun, en el primer caso se antepone al ácido la palabra *hiper*, en el segundo la palabra *hipo*; v. g. *ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido hiper-fosfórico, ácido hipo-fosforoso*; todos estos nombres indican combinaciones ácidas formadas por el oxígeno y el fósforo en diferentes proporciones de oxígeno como manifiestan las terminaciones, segun ya tenemos dicho: si en vez del oxígeno es el gas hidrógeno el que forma los ácidos se antepone al radical acabado en *ico* ó en *oso* la palabra *hidro*, asi *ácido hidrofósforico*, espresa un ácido formado por el hidrógeno y el fósforo.

Para denominar los óxidos nos valemos de las dicciones *proto, deuto, trito* y *per* antepuestas al nombre del mineral en genitivo, y asi *protóxido, deutoxido, tritoxido, y peroxido de plomo*, indican la union del oxígeno con el plomo en una, dos, tres ó mas proporciones del primero con una del segundo.

Cuando un elemento no metálico (excepto el oxígeno y el hidrógeno) se une á otro metálico ó no metálico, el nombre de la combinacion se forma con el latino del cuerpo no metálico ó mas electro-negativo terminado en *uro* y el del metálico puesto en genitivo, asi se dice *sulfuro de plomo, cloruro de cal* ect.

si los dos elementos son metálicos se da á la mezcla el nombre de *aleacion*, y si entra el mercurio se llama *amalgama*.

La combinacion de un ácido con una base es lo que se llama en química *sal*, si el nombre del ácido termina en *ico* el de la sal terminará en *ato*, si aquel termina en *oso* esta terminará en *ito* asi se dirá *sulfato* ó *sulfito de cal* á la combinacion de la cal con el *ácido sulfúrico* ó con el *ácido sulfuroso*: si el agua hace parte integrante de un compuesto se llama este *hidratado*, y *anhidro*, cuando carece de ella.

Con estos principios nos será facil denominar los minerales con nombres que espresen su verdadera composicion, preferibles siempre á esas denominaciones empleadas con harta frecuencia y que solo recuerdan el nombre del inventor ó el lugar donde lo halló.

Los caracteres geológicos pueden reducirse á dos, el *Yacimiento* que es el modo como estan dispuestos los minerales en el globo; y la *situacion* ó sea el terreno en que se encuentran estos mismos minerales; asi unos se presentan en granos, filones, bancos ect. y estan situados en el terreno plutónico, volcánico, de sedimento ect. bajo el punto de vista práctico es util conocerlos.

LECCION 8.ª

Taxonomia, Clasificaciones mineralógicas.

La *Taxonomia* es aquella parte de las ciencias naturales que da reglas para establecer una buena clasificacion de los cuerpos, fundada en el estudio de sus caracteres.

La clasificacion puede fundarse en uno ó dos caracteres sobresalientes, ó bien en el conjunto de todos, en el primer caso se llama *sistema*, en el segundo *Método*; el sistema da una idea muy limitada del objeto, el método da una nocion mas exacta porque estudia el objeto con mas estension; tanto el uno como el otro se dividen en *clases*, *órdenes*, *familias*, *géneros*, *especies*, *variedades* é *individuos*, de manera que este es el objeto final en toda clasificacion.

Individuo es todo ser cuyas partes no pueden separarse, ó dividirse sin que pierda su esencia; un pedazo de carbonato de cal ó marmol podrá dividirse en otros pequeños pero no perderá su esencia, cada fragmento será marmol; pero si por medios químicos separamos el ácido carbónico y la cal, ya deja de ser

lo que era, por consiguiente en Mineralogia hay *individuo* considerado químicamente, y no le hay bajo el aspecto físico.

La especie, es la reunion de individuos, ó sea *la sustancia mineral que está compuesta de los mismos elementos, y en la misma proporcion*. Género es *la reunion de especies en las cuales se halla un mismo elemento, (sea este electro-negativo ó electro-positivo) en igual proporcion*. Familia *la reunion de géneros, con un principio elemental comun*; la clase abraza todas aquellas familias que tengan un caracter comun.

De lo dicho se infiere que preferimos los caracteres químicos para la clasificacion, porque son los que constituyen la esencia del mineral, y los que estan menos espuestos á mudanzas, teniendo presente que en el reino mineral no hay complicacion ni perfeccion relativa, por consiguiente sus clasificaciones nunca pueden tener la razon filosófica que se nota en las de Botánica y Zoología; preferimos tambien para la formacion de los géneros el elemento electro-negativo, porque hay entre las especies mas analogia y mas armonía de caracteres que fundándolos en el elemento electro-positivo.

La primera clasificacion de los minerales fue la del famoso médico árabe-español Avicenna que los dividió en cuatro clases *Tierras, Sales, Betunes y Metales*: à mediados del siglo pasado el gran mineralógista sajón Werner los dividió en *sencillos* y *compuestos*, los primeros los subdividió en las mismas cuatro clases que Avicenna, si bien à los Betunes les llamó *combustibles*; los minerales compuestos los dividió en dos clases segun que sus partes componentes eran *esenciales* ó *accidentales*.

Cuando se llamó la atencion hácia la forma de los minerales, se quiso fundar en ella la clasificacion, pero el *isomorfismo* y *dimorfismo* obligaron á abandonar este intento: en 1803, el célebre mineralógista frances Haüy dividió los minerales en cuatro clases, exactamente como Werner y Avicenna lo habian hecho; despues este mismo autor la reformó en 1822, ó por mejor decir, les dió á algunas clases nombres griegos, y estableció dos apéndices, ó clases intermedias.

Beudant hácia el año de 1830, estableció una clasificacion fundada esclusivamente en los caracteres químicos; toda ella está dividida en tres clases *Gazolitos, Leucolitos, y Croicolitos*: ultimamente Dufrenoy divide todos los minerales en seis clases: 1.^a *cuerpos simples, que hacen parte de los compuestos binarios, y jamas el papel de bases*; esta clase es una reunion arbitraria de cuerpos que no tienen la mas pequeña analogía entre ellos; 2.^a *Alcalis*, corresponde, escepto el siliceo, á los metales hete-

roxidos de Haüy, 3.^a *Minerales térreos, y terreo-alcálinos*, 4.^a *Metales*, 5.^a *Silicatos*, 6.^a *Combustibles de origen orgánico*.

Preferimos la clasificación de Beudant, porque nos parece mas conforme á los principios taxonómicos, y en los grupos de los minerales se halla mas armonía, sin embargo que, como ya dejamos dicho, no puede haber clasificación mineralógica exenta de defectos, y esta que adoptamos es en nuestro concepto la que menos tiene.

A continuación ponemos las clasificaciones que hemos citado, à fin de que puedan ser comparadas entre si.

CLASIFICACION MINERALOGICA DE AVICENNA.

CLASES.	CARACTERES.
1. ^a Tierras. . .	Sustancias de aspecto deslucido, poco pesadas é insípidas.
2. ^a Sales. . . .	Sustancias con superficie mas tersa y brillante, que tienen sabor.
3. ^a Metales . . .	Sustancias muy pesadas, que tienen brillo y sonido.
4. ^a Betunes . . .	Sustancias negruzcas, poco pesadas, y que arden al fuego.

CLASIFICACION DE WERNER.

	Tierras y piedras	Insolubles, no inflamables, ni reducibles á metal.
Minerales sencillos.	}	Sales. Solubles en el agua, no inflamables.
		Combustibles. Insolubles en el agua, é inflamables.
		Metales. Insolubles, muy pesados, reducibles á metal por el fuego.
Minerales compuestos.	}	De partes accesorias ó eventuales.
		De partes esenciales.

CLASIFICACION DE HAUY EN 1822.

CLASES.	CARACTERES.
1. ^a Acidos li- bres.	Cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos, de sa- bor mas ó menos acido, formados por el oxi- geno ó el Hidrógeno unido á otra sustancia.
2. ^a Metales he- teróxidos.	Sin brillo metálico, no reducibles á metal por el fuego, y si por la pila voltaica.
(APENDICE) <i>Silíce y silicatos</i>	Cuerpos de aspecto vidrioso, insolubles y mas ó menos duros.
3. ^a Metales au- topsidos.	Brillo metálico, pesados y reducibles por la accion del fuego.
4. ^a Combusti- bles no metá- licos.	Inflamables, poco pesados, con brillo particular
<i>Sustancias pitó- genas.</i>	Cuerpos inflamables, negruzcos, con estruc- tura orgánica.

CLASIFICACION DE DUFRENOY.

CLASES.	CARACTERES.
1. ^a Cuerpos simples. . . .	Cuerpos electro-negativos que hacen parte de los compuestos binarios, pero nunca el papel de bases.
2. ^a Alcalis. . . .	Sustancias solubles en el agua, que tienen sabor mas ó menos fuerte.
3. ^a Tierras y terreo-alcalinos.	Sustancias mas ó menos duras, de aspecto lapídeo, enteramente incoloras ó blancas en su estado de pureza.
4. ^a Metales. . . .	Metales puros y combinados entre si, y con el oxigeno y los ácidos.
5. ^a Silicatos. . . .	Minerales de aspecto vítreo y lapídeo, la mayor parte inatacables por los ácidos, y que dan chispas con el eslabon.
6. ^a Combustibles orgánicos	Minerales de consistencia mediana, que arden con facilidad esparciendo un olor particular.

CLASIFICACION MINERALOGICA DE MR. BEUDANT.

CLASES.	CARACTERES.	FAMILIAS.
		<i>Silicidos.</i>
		<i>Boridos.</i>
		<i>Carbonidos.</i>
		<i>Hidrogenidos.</i>
1. ^a GAZOLYTOS.	Cuerpos cuyo principio electro-negativo solo, ó combinado con el oxígeno, el hidrógeno ó el fluor forma un gas permanente à la temperatura y presión ordinaria.	<i>Azoidos.</i>
		<i>Sulfuridos.</i>
		<i>Fluoridos.</i>
		<i>Cloridos.</i>
		<i>Bromidos.</i>
		<i>Iodidos.</i>
		<i>Selenidos.</i>
		<i>Teluridos.</i>
		<i>Posfotidos.</i>
		<i>Arsenidos.</i>
2. ^a LEUCOLYTOS.	Cuerpo electro-negativo no susceptible de formar gas; di soluciones blancas ó incoloras	<i>Antimonidos.</i>
		<i>Estamnidos.</i>
		<i>Bismutidos.</i>
		<i>Hidargiridos.</i>
		<i>Argiridos.</i>
		<i>Plumbidos.</i>
		<i>Aluminidos.</i>
		<i>Magnesidos.</i>
		<i>Manganidos.</i>
		<i>Sideridos.</i>
3. ^a CROICOLYTOS	Cuerpos no susceptibles de formar gas, disoluciones coloradas.	<i>Cobaltidos.</i>
		<i>Cupridos.</i>
		<i>Uranidos.</i>
		<i>Paladidos.</i>
		<i>Platinidos.</i>
		<i>Auridos.</i>
		<i>Cromidos.</i>
		<i>Molibdidos.</i>
		<i>Tungstidos.</i>
		<i>Tantalidos.</i>
<i>Titánidos.</i>		

Familia de los Silicidos, Cuarzo hialino litoideo, Opalo.

La clase de los *Gazolitos* consta de catorce familias: la primera es la de los *Silicidos*: cuerpos compuestos de sílice sola, ó combinada con otro.

Caracter de la familia: insolubles la mayor parte, infusibles á no añadirles un álcali, casi siempre dan chispas con el eslabon; se divide en dos géneros: *Silice y Silicatos*.

La *silice*, *óxido de silicio*, ó mas bien *ácido silícico*; es una sustancia insoluble en el agua y en los ácidos, infusible sin un álcali, da chispas con el eslabon; consta de dos especies á saber: *Cuarzo y Opalo*, el cuarzo es la silice anhidra ó sin agua y tiene dos variedades el *cuarzo hialino*, y el *cuarzo litoideo*.

El cuarzo hialino cristaliza en el sistema romboedrico, se presenta de ordinario en prismas trixaedros, con las caras mas ó menos simétricas, de estructura compacta, á veces cavernosa, trasparente, con el frote adquiere la electricidad vítrea, y exhala un olor especial, puesto á la accion del fuego no se blanquea, peso esp. 2,6, se presenta puro y mezclado con diferentes óxidos constituyendo las sub-variedades siguientes:

Cristal de roca, cuando es incoloro y trasparente; se encuentra en Cabo de Gata, Nijar, sierra Almagrera de la provincia de Almeria, y en la *Zarcilla* de Ramos en Lorca.

Cuarzo violeta, Amatista, color mas ó menos violado, sierras de Cartagena, Almagrera, y Lomo de Bas en Lorca.

Cuarzo prasen; cuando es mas ó menos verde.

Cuarzo amarillo, ó Topacio falso.

Cuarzo rubi, color rojo oscuro.

Cuarzo rojo, Jacintos de Compostela, color pardo rojo, se encuentra en el terreno triásico en Villatoya, Ana, y otras partes de Valencia y Murcia.

Cuarzo negro y ahumado, color mas ó menos oscuro debido á una sustancia orgánica, se encuentra en Cabo de Gata y otros puntos.

Cuarzo venturina, el mezclado con pajitas de mica.

El cuarzo litoideo, no cristaliza, ni es trasparente, puesto á la accion del fuego se blanquea; tiene las siguientes sub-variedades: *cuarzo Metamorfico, Agata, Pedernal y Jaspe*.

El metamorfico se le da el nombre de *cuarzo eruptivo* cuando está en vetas ó filones, compacto y de color blanquecino;

Cuarcita si tiene estructura sacaroidea; *Arenisca* si la estructura es granosa, y como unas sub-variedades pueden considerarse tambien el *Silex nectico*, y el *Tripoli*,

El agata está compuesta ademas de la silice, de alumina, magnesia, y algun óxido metálico en estado de simple mezcla; es compacta, traslucida y diversamente coloreada, por lo cual toma los nombres siguientes: *calcedonia*, cuando es blanca, *cornarina*, la que es de color rojo, *crisoprasa*, la verde, *zafrina*, si es azul, *sardonice*, si es amarilla ó naranjada, *onice*, cuando forma capas concéntricas, y *agata*, en general la de colores oscuros ó agrisados.

El pedernal, es traslucido en sus bordes, fractura concoidal, colores mas oscuros á veces rojo y amarillento formando verdaderos tránsitos al anterior; se llama *silex piromaco* ó *pedra de chispas* cuando es compacto, y *silex molar* cuando tiene estructura cavernosa.

El jaspe es una mezcla de silice arcilla carbonato de cal y otras sustancias, es enteramente opaco, y da pocas ó ningunas chispas con el eslabon; entre los jaspes merece hacerse mencion de la *Basanita*, *pedra de toque* ó *jaspe negro* que sirve para ensayar los metales preciosos; y las Termantidas ó porcelanitas que no son mas que arcillas alteradas por la accion volcánica, que abundan en el término de Mazarron y Cabo de Gata.

La segunda especie del género silice es el *opalo* ó *silice hidratada*, no trasparente, traslucido ó completamente opaco, de color variable, brillo vitreo, resinoso, á veces nacarado; sus variedades principales son las siguientes:

Opalo noble ú oriental, color blanco nacarado con irisacion muy marcada.

Opalo hidrofano ó *de agua*, cuando es blanco ó nebuloso, y dentro del agua se hace incoloro.

Opalo comun, cuando es de colores oscuros ó amarillentos y traslucido en sus bordes.

Opalo resinita ó *semi-opalo*, el que tiene brillo y fractura resinosa.

Opalo menilito, el que tiene brillo y aspecto craso y es opaco.

Opalo xiloideo, *Opalo leñoso*, el que tiene una organizacion como la madera, mas ó menos marcada.

El cuarzo hialino se encuentra en los terrenos plutónicos y volcánicos, en los de sedimento antiguo, formando parte de los filones metálicos, y en las grietas del terreno; el litoideo se halla en los mismos terrenos pero en mas abundancia, las agatas y pedernales en los terrenos terciarios. Los opalos especial-

mente las variedades finas se hallan tambien en los terrenos primarios, especialmente en las rocas porfídicas y traquíticas; las variedades ordinarias en los terrenos secundarios y terciarios, siendo abundantes especialmente el menilito en varios puntos de la provincia de Murcia.

Usos: El cuarzo *hialino* y sus variedades sirve para la fabricacion de varios objetos, para esmaltes, preparacion de vidrios para instrumentos ópticos ect.; el ágata y ópalos en la fabricacion de camafeos, sellos, morteros, y otros útiles, y como piedras mas ó menos preciosas, los jaspes y areniscas, en las construcciones ordinarias y de adorno, y para formar vidrios ordinarios.

LECCION 10.

Silicatos, Granate, Anfibolo, Talco, Esteatita, Serpentina, Espuma de mar.

El género *Silicatos* es el segundo de los que componen la familia de los silicidos, son cuerpos compuestos de silice combinada con otras bases con las cuales hace el papel de ácido: anteriormente hemos visto, especialmente en las ágatas, la silice unida á otras sustancias pero no estaban en la proporcion ó relacion atómica necesaria para formar sales, y existian en el estado de simple mezcla.

Los silicatos son muy numerosos, su estudio muy difícil y complicado por las diferentes mezclas y combinaciones que entre si tienen: solo haremos mencion de algunos de los mas interesantes.

Silicato de alumina cal y hierro, Granate: mas bien que una especie forma este mineral un género, en el cual todas las especies cristalizan en el primer sistema, su color, transparencia, estructura y composicion varían en cada una, y aun mezclándose entre si, producen muchas variedades, nunca se encuentran formando capas ni bancos, si no en cristales mas ó menos gruesos y deformados en las rocas de los terrenos paleozoicos; sus cuatro variedades principales son la *Grosularia, Melanita, Almandina y Espesartina.*

La Grosularia, Succinita, es un granate en que domina la cal, es transparente, verduceo ó anaranjado, mas duro que el cuarzo y difícilmente fusible.

La Melanita, en vez de la alumina tiene un exceso de per-

óxido de hierro, es opaco pardo ó negro y aun amarillo, menos duro que el cuarzo, se funde en una masa negruzca, se encuentra con abundancia en las capas del *Gneis* y en los esquistos del terreno silúrico en Villarreal y Morata del término de Lorea, en este último punto está cristalizado en cubos cuyo diámetro alcanza á 15 milímetros en algunos.

La *Almandina*, *Granate oriental*, *Piropo*, *Carbunclo*, predomina en él la alumina, es trasparente, de color rojo vinoso, violeta y á veces negro, mas duro que el cuarzo, insoluble en los ácidos, algo atraible por el iman, se encuentra con abundancia en la rambla de las *Granatillas*, junto Nijar en la provincia de Almería.

La *Espesartina* ó *Granate magnesiano*, porque esta base es la que prevalece, tiene un color rojo-oscuro mas duro que el cuarzo, y atraible tambien por el iman, las caras de sus cristales suelen estar estriadas.

Silicato de magnesia, cal y hierro, tambien esta especie puede, como la anterior, formar un grupo genérico de minerales con la misma composicion quimica, pero con diferentes caracteres fisicos, se conocen con los nombres de *Anfibol*, *Hornblenda*, *Tremolita*, *Actinoto*, *Piroxeno*, *Asbesto* y *Amianto ect. ect.*, los mas notables son estos dos últimos que se presentan en forma de filamentos más ó menos gruesos y flexibles, blancos, grises ó amarillentos, á veces forman capas de algun espesor, y se les llama *corcho de montaña*, otras veces son delgadas y toman el nombre de *papel de montaña*, llamándose *Amianto* cuando estan muy separadas y son muy flexibles sus fibras.

El *Silicato de magnesia y alumina*, se divide en *anhidro* é *hidratado*, el primero es el *Talco*, el segundo la *Esteatita* ó *jabon de saстре* los dos tienen color mas ó menos blanco, estructura laminar y suaves al tacto: se encuentran en los terrenos metamorficos y siluricos, el último en Somontin, Lucar y otros pueblos de la provincia de Almería.

Bi-silicato de magnesia hidratado, *Serpentina*: dividida en *común* y *noble*, la primera se presenta en grandes masas compactas, bastante tenaces, suaves al tacto, de raya blanca, color verdusco mas ó menos oscuro, y completamente opacas; la *noble* es traslucida en sus bordes, mas dura y compacta, se encuentra con abundancia en algunos puntos de Sierra Nevada; la común estan atravesando todos los terrenos en especial el Triasico y el Jurasico, de esta hay una variedad llamada *piedra ollar*, porque se fabrican diferentes vasijas de cocina con ella en Italia y otros puntos.

El *Trisilicato de magnesia*, *Magnesita*, *Espuma de mar*, *Piedra de pipas*, tiene estructura mas ò menos compacta, color blanco, opaca, susceptible de pulimento, sobrenada en el agua cuando está privada de este líquido, se funde con dificultad, y no hace efervescencia; se encuentra entre las rocas calizas y magnesianas en Cabañas provincia de Toledo, y en Vallecas junto a Madrid.

Usos: lo granates transparentes y de buenos colores se usan en joyeria, los otros suelen emplearse como fundentes cuando son abundantes; el anfibolo, piroxeno ect. ect, su importancia es puramente científica, del amianto se han fabricado en otro tiempo telas incombustibles, del talco y la esteatita se usa para disminuir el roce en ciertas máquinas y para estucar las habitaciones; las serpentinas se emplean en la Arquitectura y Escultura, y con la magnesita se fabrican hornillos, pipas de fumar. &

LECCION. 11.

Esmeralda, *Turmalina*, *Lapiz-lazuli*, *Feldspatos*, *Arcilla*, *Micas*.

El *Silicato de alumina y glucina*, *Esmeralda*: cristaliza en el tercer sistema, mas dura que el cuarzo, raya blanca, transparente, brillo cristalino; se funde al soplete en una masa esponjosa, no se electriza; su color es variable, cuando es de un verde subido se llama *Esmeralda verdadera*, si es de un verde-mar claro *Aguamarina*, y si es amarillento *Berilo*; su dureza la distingue del cuarzo verde, y su transparencia en todas direcciones de la *Turmalina verde*, ó *esmeralda del Brasil*.

Se encuentra en los terrenos paleozoicos, y algunas veces en las calizas neocómicas; antiguamente procedian del monte Zahara en Egipto, à siete leguas de el mar rojo, ahora vienen de Santa Fé de Bogotá, de Nueva Granada y Popayan en el Perú, y de Salzburgo en Alemania; las *Aguasmarinas*, de los montes Ourales, y los *Berilos del Brasil* y de la India; en Pontevedra dicen que se encuentra.

Aunque la moda hace variar mucho los precios de las piedras finas, el quilate se vende desde 200. à 2.000 reales segun el tamaño, limpieza ect. como el Diamante; el del *Berilo* es de 40 à 60 rs. la *Esmeralda* mas grande que se conoce, es uno de los adornos de la tiara del Sumo Pontifice, tiene dos pulgadas de altura y trece líneas de grueso, existia en Roma antes de la conquista del Perú; la corona de Inglaterra tiene un berilo de

los mas grandes, y está tasado en diez millones de reales.

Silicato de alumina y lithina borífero, Turmalina, Iman de zeland, Chorro eléctrico: especie cuya composición es difícil de fijar, porque varía entrando unas veces la cal, la potasa, sosa ect. cristaliza en romboedros, es trasparente en el sentido trasversal al eje del cristal, lustre vítreo, se electriza con facilidad con el calor ó el frotamiento; el color varía, llamándose *Esmeralda del Brasil* cuando es verde, *Indicolita* cuando es azul, *Rubelita* cuando es roja, y si es negra ó parduzca *Chorro negro:* se encuentra en los terrenos graníticos y gneisicos, en las cuarcitas de la sierra de enmedio en Lorca, en sierra Cabrera, ect ect.

Silicato de alumina y sosa Sulfurífero, Lapislazuli, Azul de ultramar: cuando cristaliza lo hace en el primer sistema, tiene estructura compacta, opaco, susceptible de pulimento, de color azul subido, soluble en los ácidos; tratado con el ácido acético desprende hidrógeno-sulfurado; se encuentra en los granitos del Lago Baikal en Siberia, en China y en Persia.

Silicato de alumina, potasa, sosa y lithina, Feldspato: con este nombre se han designado varias especies minerales en las cuales la silice está combinada unas veces con la potasa, con la sosa ó con la lithina; todas tienen de comun el cristalizar en el 6.º sistema, estructura laminar, fractura astillosa, brillo nacarado ó craso, opacos ó traslucidos, se cuentan tres especies: *Feldspato orthosa* con base de potasa es el mas abundante, cuando es trasparente se llama *Adularia*, si tiene ademas brillo nacarado, *pedra de la Luna*, si tiene pajillas de mica *pedra del Sol*, y cuando es verde *pedra de las amazonas*, la obsidiana, *pedra-pomez*, *marekanita* y otros productos volcánicos, corresponden por su composición al feldspato orthosa.

El *Feldspato albita* ó con base de sosa, tiene la estructura granosa, ó lamelar y el color blanco: el *Feldspato petalita* ó *Berzelita* con base de lithina, es raro, se encuentra en grandes láminas blancas y lustrosas.

En este lugar deben colocarse las *Arcillas*, que muchos consideran como un verdadero silicato de alumina hidratada, fundandose en la proporción constante de la silice con la alumina, y otros creen que no es una especie mineral definida, sino una agregación confusa producto del detritus de silicatos preexistentes, especialmente feldspatos, opinión á la cual nos adherimos, hay casos en que la arcilla existe en los terrenos rodeada de rocas, cuyos elementos y estado de descomposición no indican que proceda de ellas, por consiguiente es necesario admitirla sino como especie *mineralógica*, como especie

geológica; sus caracteres principales son formar pasta con el agua, endurecerse al fuego, y despedir un olor especial llamado *arcilloso*, el kaolin, arcilla plástica ò de alfareros, la de batàn ò arcilla esmectica, la refractaria, la teñida por el óxido de hierro ect. ect. son las variedades mas importantes, y abundan en todos los terrenos de la provincia de Murcia.

Silicato de alumina y fluor, Mica, Oro de gato: se presenta siempre en láminas ò escamas flexibles sumamente delgadas suaves al tacto de color negruzco, amarillo ó blanco, con brillo semimetálico, tienen doble refraccion con uno ó con dos ejes: las primeras segun Berzelius con base de magnesia, y deben cristalizar en el tercer sistema; las segundas cristalizan en el sexto, y son de base de potasa, ò litina y potasa; se encuentran en todas las rocas del terreno granítico, y en el paleozoico, y son abundantes en las Traquitas de la costa de Mazarron.

Usos: la Esmeralda se usa como una de las piedras de lujo, lo mismo que las Turmalinas de colores limpios, tambien se usan para instrumentos de fisica, el lapizlázuli para muebles y objetos de adorno que tienen un valor elevado y en la pintura; los feldspatos transparentes y de color en joyería, y las arcillas en las artes ceramicas, la mica en grandes láminas se usa en la marina rusa y en las colecciones entomológicas.

LECCION 12.

Familia de los Boridos, Familia de los Carbonidos, Diamante.

Los *Boridos* son cuerpos compuestos de Boro combinado con otras sustancias.

Caracter de la familia: disueltos directamente ó por medio de algun ácido en alcohol, comunican á la llama de este un color verde: consta de dos géneros *Boroxido y Borato*: los únicos minerales útiles de esta familia son el *ácido borico ò sassolina*, y el *borax ó sub-borato de sosa*, el primero se presenta en masas formadas de escamas blancas nacaradas, y suaves al tacto, sabor algo ácido despues amargoso, soluble en el agua y en el alcohol, se encuentra en las aguas de algunos lagos de Toscana aglomerándose en sus orillas, se emplea para la preparacion del borax, esmaltes en porcelana y bugias estearicas. El borax cristaliza en el quinto sistema, color blanco, traslucido, eflorescente, sabor alcalino, mas soluble en el agua caliente que en la fria; se halla en los terrenos pantanosos de la India, se emplea pa-

ra soldar los metales, ensayar los minerales al soplete, y fijar los colores en la porcelana.

La familia de los *Carbonidos* cuerpos compuestos de carbono puro ò combinado con otros, tiene por caracter, desprender ácido carbónico puestos al fuego, ó tratados por un ácido; consta de cinco géneros à saber: *Carbono, Carburo, Urato, Carbonoxido y Carbonato*: solo haremos mencion de las especies mas interesantes.

Diamante: es el carbono puro, cuerpo elemental que cristaliza en octaedros regulares, y en dodecaedros con sus caras y aristas curvilíneas, estructura laminar, separándose estas en sentido paralelo á sus caras, mas duro que ninguno de los cuerpos conocidos, brillo propio, *adamantino*, unas veces incoloro, otras pardo, negro, amarillo, rara vez azul, verde ò rojo; el fuego de oxidacion lo deslustra y esfolia, al de reduccion se combina con el oxígeno y se convierte en ácido carbónico: se halla en los terrenos de aluvion formados por el detritus de una roca arenisca en los reinos de Golconda, Visapur, y en los valles de Panesar y Kricna; en una serpentina en el Borneo, en el Brasil en fragmentos de la Itacolumita, y en la Siberia en una roca dolomítica; razon por la cual la capa de tierra ó *cascalho* que los rodea varia segun la procedencia; el Brasil esporta anualmente de 6 á 7 kil. de diamantes cuya esplotacion está calculada en un millon.

El precio del diamante es variable: los muy pequeños defectuosos y de mal color que se venden para pulverizarlos valen quince veces mas que el oro; los que no alcanzan à un quilate (1) pero que pueden tallarse se venden á 180. rs., si pasan de un quilate se aprecian por el cuadrado de su peso multiplicado por 128. rs. estando en bruto, porque cuando está tallado aumenta en un cuádruplo hasta los 20 quilates, y en pasando teniendo buenas luces, colores y talla se aprecia segun la riqueza y vanidad del comprador.

En la India no alteran las formas del Diamante, no hacen mas que limpiar y pulimentar sus caras: Luis Berghen en 1456 enseñó á desgastarlo con su mismo polvo, modificando su forma primitiva tallandolo en *Brillante, Rosa y Tabla*.

Los Brillantes tienen la forma de dos pirámides reunidas por la base, con el vértice truncado y rodeado de facetas triangulares ó romboidales; las rosas no representan mas que una pirámide mas ó menos truncada, y las tablas son muy achatadas, de poco volumen, con las facetas siempre cuadradas: el quilate del brillante se graduó de 800 á 1.300 rs., el del rosa de

(1) *Peso de cuatro granos.*

300 á 500 pero esto sufre muchas alteraciones como ya hemos dicho.

Los Diamantes mas notables que se conocen son: el de Agrah 475 quilates de peso: el del Radja de Matan 300, el del Emperador del Mogol 279, tiene la forma de medio huevo de gallina, y está valuado por Tavernier en 11.723.000 francos: el de la Emperatriz Catalina de Rusia tamaño medio huevo de paloma peso 193 quilates; el del Emperador de Austria antes del gran Duque de Toscana 139 quilates tallado en forma de estrella con nueve rayos, valor 2.608.335 francos; el Regente mas pequeño que todos los anteriores pero mejor por su brillo y limpieza, peso 136 quilates, 17 millones de reales; el Sanci peso 55 quilates; el de España comprado por Felipe 2.^o á Carlos Afetati de Amberes en 1.559, perfectamente cuadrado, de primeras luces, pesa $57\frac{1}{2}$ quilates; y algunos otros de menos importancia.

Usos: sirve el Diamante para lentes de instrumentos de Astronomia y Geodesia, para cortar y grabar en el cristal, y como la piedra preciosa mas estimada en joyeria.

LECCION 13.

Grafito, Antracita, Carbon de piedra, Lignitos, Carbonatos.

El *Grafito, Plombagina, Lapiz-plomo*, está compuesto de carbono puro, como el Diamante, pero con distinta agregacion molecular, es un cuerpo negro agrisado, brillo cuasi metálico, suave al tacto y tizna los dedos; se encuentra en las pizarras del terreno paleozoico.

La *Antracita, Hulla brillante* compuesta de carbono é hidrógeno con un $\frac{5}{100}$ de sustancias estrañas, es de un negro brillante, arde difícilmente y deja un corto residuo.

El *Carbon de piedra, Hulla grasa*, sustancia de un negro mas ó menos mate, arde con facilidad despidiendo un humo denso y olor bituminoso; ademas del carbono entran en su composicion oxígeno, hidrógeno y azoe cuyas proporciones varían, y de aqui la diversidad de carbones que se conocen en la industria: se encuentra en el terreno llamado por esto *Carbonífero*, las minas de Langreo y las de Espiel y Belmez son los criaderos mas notables de España, en otras provincias se hallan otros no tan importantes.

El *Lignito, Hulla seca, Azabache*, tiene mas cantidad de oxígeno

no y produce cuando arde un carbon mas esponjoso que la hulla, su dureza color y estructura varía segun la planta y el terreno de donde proceda: se encuentra entre capas de arcilla y arenisca en el terreno terciario, en el collado de Manzanete junto á Mula, en Caravaca, Alboleas, Vera y otros puntos de las provincias de Murcia y Almeria.

El *Mantillo* y la *Turba*, sustancias mas ó menos carbonizadas pueden colocarse en este lugar.

En el género *carburo*, encontramos entre otros el gas *hidrógeno carbonado*, ó *carburo de hidrógeno* que arde cuando se le acerca un cuerpo en ignicion, y detona violentamente cuando está mezclado con aire, se desprende de las minas del carbon y de las hendiduras de la tierra en los parages volcánicos.

La *Nafta*, *Petroleo*, *Asfalto*, *Dussodila* y *Succino* son sustancias compuestas de carburo de hidrógeno en primer término: las dos primeras se presentan en estado líquido, las otras en estado sólido mas ó menos compactas; el succino tiene brillo resinoso, suele contener restos de insectos y de vegetales; en las margas arcillosas de Lorca suele hallarse el asfalto, y el succino se encuentra en el término de Caravaca.

El género *Urato*: no tiene mas especie que el *Guano*, sustancia que no es mas que el escremento y despojos de aves marinas, que se encuentra en las islas Chinchas y otras del Pacifico.

El género *Carbonoxido*, comprende solo el gas *ácido carbónico*, que suponemos conocido ya por la Química.

En el género *Carbonato*, mencionaremos en primer término el *Carbonato de cal*, *Caliza*, *Piedra calcarea*; si se exceptuan los caracteres químicos, *hacer efervescencia con los ácidos*, *precipitar en blanco por el oxalato de amoniaco*, y *reducirse á cal por la accion del fuego*, no hay caracter fisico que no pueda presentar la caliza: se divide en dos sub-especies segun los tipos de cristalización, á saber *Caliza romboedrica* y *Caliza prismática rectangular*.

1.^a Sub-variedad; *Caliza romboedrica*, *Espato calizo*. *Espato de Islandia*; asi se llama cuando está en cristales mas ó menos grandes, es trasparente, de brillo cristalino, y por lo regular incolora ó blanca; llamase *caliza sacaroudea* ó *marmol estatuario* cuando tiene estructura lamelar y es algo traslucida; *calcita* la anterior si está dispuesta en tablas ò hojas mas ó menos delgadas; en la caliza de estructura compacta se cuenta en primer lugar la *caliza litográfica*, de fractura concoidal y colores claros, que se halla junto la aldea de la Paca en Lorca, los *mármoles*, di-

vididos en *lumaquelas* compuestos de zoofitos y conchas reunidos; *Brocateles* pedazos de diferentes mármoles que se enlazan y penetran entre si; las *brechas* compuestos de pedazos angulosos, como el marmol de Bejar junto à Lorca, los *pudingas*, cuando son los fragmentos redondeados; la caliza tosca vulgarmente *pedra de silleria*; la *caliza oolitica*, formada de granos redondeados de capas concéntricas, ej. la de la *Culebrina* y *ojos de Luchena* en Lorca; *caliza incrustante ó toba*; la *crota* ó caliza pulverulenta mas ó menos blanca; la *marga* mezcla de caliza con arcilla, y la *caliza hidraulica* que es la marga con magnesia y silice, son las variedades principales que creemos deber referir.

2.^a Sub-variedad: *Caliza prismática, Aragonito*, se distingue de la primera en su forma cristalina y sus cristales estriados, es mas dura y se reduce á polvo por el fuego; se presenta cristalizada, compacta, granosa, dendritica y estalactitica en cuyo caso se le da el nombre de *Flos-ferri*.

El *Carbonato de cal y magnesia, Dolomia, Espato perlado, Marmol elástico* es mas duro que la caliza y no tanto como el aragonito, hace menos efervescencia y no la reduce á polvo el calor, por lo demas presenta las mismas variedades que las anteriores, y es muy comun en la provincia de Murcia.

El *carbonato de sosa*, que se halla en algunos manantiales y lagos, y los *carbonatos de hierro, de zinc, de cobre, de plomo* abundante en la sierra de Cartagena y otros que se encuentran en toda la provincia de Murcia y Almeria, y cuya importancia es grande en la minería, pertenecen tambien á este género.

Usos: El grafito se emplea en la fabricacion de lapices y para favorecer los movimientos de algunas máquinas, la nafta y petróleo en el alumbrado, el asfalto para calafatear los buques, y mezclado con arena para pavimentos, las hullas como combustibles, el succino en la fabricacion de objetos de lujo, el guano en Agricultura; los carbonatos de cal como piedras de construccion y en estatuaria, y los demas carbonatos para beneficiar los minerales que forman sus bases.

LECCION 14.

Familias de los Hidrogénidos, Azoidos y Sulfuridos, Nitro, Azufre, Sulfuros.

La familia de los *Hidrogénidos* cuyo caracter consiste en producir agua, ó desprender gas hidrógeno por la combustion or-

dinaria, ó por la accion eléctrica, es muy limitada en géneros y en especies, solo contiene el gas *hidrógeno* y el *agua*, cuyo estudio pertenece á la Química con mas razon.

La familia de los *Azoidos* cuerpos que puestos en contacto por algun tiempo con el fosforo desprenden azoe y con el ácido sulfúrico ácido nitroso, se divide en dos géneros á saber *azoe* y *nitratos*: el primero entra en la composicion del aire atmosférico; entre los nitratos es notable el

Nitrato de potasa, Nitro, Salitre: cristaliza en el sistema prismático romboidal derecho, color blanco trasparente, sabor fresco ligeramente amargo, soluble en el agua; puesto en contacto con el fuego, se funde y aviva la combustion: se encuentra en grande abundancia en Persia, á orillas del mar Caspio, en las provincias de Tucumán y Kentunky en America; en España especialmente en la region meridional apenas hay terreno que deje de contener esta sal, cuya explotacion ocupaba centenares de familias, y se empleaban grandes capitales; esta industria ha muerto á manos de especuladores mas afortunados; los nitratos de sosa, de magnesia y de cal, tienen usos muy limitados y los omitimos.

Familia de los *Sulfuridos*: cuerpos compuestos de azufre, solo ó combinado: la mayor parte sólidos, puestos á la accion del fuego desprenden un gas sufocante que es el gas *ácido sulfuroso*. Pocas familias hay tan interesantes como esta; consta de cuatro géneros *Azufre, Sulfuro, Sulfoxido y Sulfato*.

El azufre única especie, cuerpo elemental cristaliza en el sistema prismático rectangular derecho, mas comunmente se presenta en octaedros romboidales con el ápice truncado, color amarillo mas ó menos subido, friable, fusible con facilidad, arde con llama azulada; se presenta cristalizado, bituminoso y pulverulento.

En estos tres estados se presenta en las minas de Serrata junto Lorca, en las de Hellin y en Conil provincia de Cadiz; en el estrangero Sicilia es la comarca que surte la mayor parte de los mercados de Europa.

Los sulfuros son todos sólidos, escepto uno que es gaseoso, cristalizan la mayor parte en el sistema cúbico, tienen brillo metálico los mas, arrojan olor de azufre cuando se calcinan; los principales son: el gas *hidrógeno sulfurado, sulfuro de hidrógeno, sulfido-hidrico*, cuerpo gaseoso de un olor característico de huevos podridos, existe en las aguas minerales de varios puntos, en las de Fuensanta y Serrata de Lorca ect.

El *sulfuro de plomo, galena, alcohol*, sustancia cristalizada ca-

si siempre en cubos, algunas veces en octaedros con el ápice truncado, de estructura compacta, laminar ó lamelar, color gris, brillo metálico, se funde al soplete, se disuelve en el ácido nítrico dando un precipitado blanco de sulfato de plomo: se encuentra en los terrenos de sedimento antiguos, es abundante en España en casi todas las provincias especialmente las de Murcia y Almería, sierra de Gador, Almagrera, Cartagena, Lorca ect. son los puntos de mas producción.

Unido al anterior se encuentra muchas veces el sulfuro de plata ó *Argirosa*, el sulfuro de cinc ó *Blenda*, el de antimonio ó *Stibina*, especialmente en Santa Cruz de Mudela, Atecas ect. el sulfuro de hierro ó *Pirita*, de color amarillo de oro, el sulfuro de arsénico rojo ó *Regalgar*, que cristaliza en prismas obliquos romboidales, y el amarillo de color de oro, *Oropimenti*, arsénico amarillo.

Es tambien notable el *sulfuro de Mercurio, Cinabrio, Vermellon*: que cristaliza en romboedros, estructura compacta finamente lamelar, color rojo, de un peso específico 6.7, se reduce á metal puesto sobre las ascuas ó al calor de la llama, el agua regia lo disuelve, y si se introduce en esta disolucion una lámina de cobre, se precipita el mercurio metálico al rededor de ella; se encuentra con abundancia en Almaden, y se explota desde tiempos remotos; tambien lo hay en sierra Cabrera y cerca de Orihuela.

Asi como dijimos que los silicatos se combinaban entre sí y formaban silicatos dobles, de la misma manera se combinan los sulfuros, dando origen á los sulfuros dobles, sulfo-antimoniuros, sulfo-arseniuros ect. ect.

Usos: el nitro se emplea en la fabricación de la pólvora y en Medicina, é igualmente el azufre, el ácido sulfuroso sirve para blanquear las telas, y en ocasiones como desinfectante; los diferentes sulfuros se emplean para estraer el metal que forma su base.

LECCION. 13.

Sulfoxidos y Sulfatos, Familias de los Cloridos, Iodidos, Bromidos, Fluoridos, Espato Fluor, Topacio.

El tercer género de la familia de los sulfuridos, es el género *sulfoxidos* ó sea cuerpos compuestos de azufre combinado con el oxígeno; sus especies son el *ácido sulfuroso* gas de olor

sufocante, y el *ácido sulfurico* ó *aceite de vitriolo*, líquido de consistencia oleosa, corrosivo, que solo existe en la naturaleza en el agua de algunos lagos y manantiales de la isla de Java, y en el *rio Vinagre* junto el volcán de Purazé en América.

Género *Sulfatos*: las dos terceras partes son solubles en el agua, y blancos; calentados con carbon y carbonato de sosa y añadiendo agua acidulada desprenden gas hidrógeno sulfurado; los principales son:

El *Sulfato de cal*, *Selenita*, *Alabastro*, *Yeso*: esta especie se presenta anhidra é hidratada, en el primer caso se le da el nombre de *Karstenita*, su color es blanco ó violado, su estructura laminar, lamelar, fibrosa ó compacta, precipita por medio de un oxalato; el *Yeso* no se distingue del anterior mas que en ser hidratado: se encuentra en todos los terrenos, y abunda en las provincias de Murcia y Almería.

El *Sulfato de alumina*, *Alunita*, *Alunogeno*: se presenta terroso ó en fibras blancas nacaradas, solubles en el agua y de sabor estíptico; abunda en los terrenos traquíticos y volcánicos de Mazarrón: el sulfato de *Magnesia*, *Epsamita*, *Sal de la higuera*, también se presenta en forma de fibras finas y blancas en este último punto, y en la cordillera de serrata de Lorca; los sulfatos de hierro ó *Caparrosa*, el de cobre ó *Caparrosa azul*, el de potasa, *Tartaro vitriolado*, y el de plomo ó *Anglesita* se hallan con mas ó menos abundancia en varios puntos de la Provincia; sobre todos es mas abundante y se encuentra en los filones metálicos de sierra Almagrera y otros puntos, en capas y bancos en el Zarzalico término de Lorca el *Sulfato de Barita*, *Baritina*, *Espato pesado*, sustancia que cristaliza en romboedros, color blanco mas ó menos rojizo, brillo vitreo, muy pesada, se funde con dificultad, precipita con el ácido sulfúrico ó los sulfatos.

Los minerales de la familia de los *Cloridos* mezclados con peróxidos de manganeso, y tratados con el ácido sulfúrico, desprenden cloro, fácilmente dado à conocer por su olor acre, característico.

Las especies mas importantes son el *Cloruro de plata* ó *plata cornea*, sustancia blanca ó mas ó menos gris, à veces de lustre metálico, blanda hasta poderse cortar con un cuchillo, soluble en el amoniaco y si se frota una lámina de cobre con un poco de agua deposita en ella partículas de plata: se encuentra en el Perú, en Méjico y en España mezclada con los minerales argentíferos de Hiendelaencina, sierra Almagrera ect.

El *Cloruro de Sodio*, *Salgemma* ó *Sal comun* especie tan conoci-

da, se halla disuelta en las aguas del mar, y de varios lagos, y formando depósitos mas ó menos considerables en los terrenos de sedimento, particularmente en el Triasico: despues de las minas de Wietitska en Polonia, la montaña de sal de Cardona es la mas abundante, se halla tambien en Monovar, Minglanilla, Espartinas y en Jumilla provincia de Murcia.

La familia de los *Iodidos* y la de los *Bromidos* tienen pocas especies y se presentan con tanta escasez en la naturaleza, que solo se conocen el *Ioduro* y el *Bromuro de plata*, que se ha encontrado en Almagrera.

La familia de los *Fluoridos* fundidos con ácido fosfórico dentro de un tubo de vidrio desprenden un vapor que corroe à este: los minerales mas importantes son:

Fluoruro de cal, *Fluorina*, *Spato-fluor* cristaliza en cubos, es trasparente de colores vivos y variados, comunmente violeta, mas dura que la caliza; se encuentra en los filones y minas de plomo, formando costras, nidos ó depósitos mas ó menos importantes, en Inglaterra, Francia, España, en el término de Cantoria, y en el lomo de Bas junto à Lorca.

El *Fluo-silicato de alumina*, *Topacio*, *Rubi del Brasil*, *Agua-marina oriental*, cristaliza en el sistema prismático recto, lo regular es encontrarse en granos ó masas amorfas de brillo vidrioso, transparentes ó diversamente colorados, de aqui el llamarse *Topacio* cuando es amarillo, *Rubi del Brasil* cuando es rojo, y *Agua-marina oriental* si es azulado, se encuentra tapizando las grietas de las rocas graníticas especialmente las Pegmatitas, tambien existe en algunos filones metálicos principalmente de Estaño en Sajonia, Siberia y Brasil: su valor ha disminuido con las preparaciones artificiales de Stras; cuando pasan de tres quilates y estan bien tallados en cuadrados de ocho lineas de diámetro valen de 1.000 à 2.000 rs. y doble si son violetas; los del Brasil estan tallados en óvalo con muchas facetas.

Usos: Los ácidos sulfuroso y sulfúrico se emplean con muchísima frecuencia en las artes; el sulfato de cal ó yeso sabido es el gran consumo que se hace de él para las construcciones, los sulfatos de alumina, Caparrosa ect. se usan en el arte de tintorería; la sal comun es de un uso casi indispensable en la economía doméstica, la Fluorina se emplea cuando está bien cristalizada en joyería, y los célebres *vasos murhinos* de la antigüedad se creé estaban hechos de esta sustancia; el Topacio y sus variedades se usan como piedras de lujo,

LECCION 16.

Familias de los Selenidos, Teluridos y Fosforidos, Fosforita, Turquesa. Familia de los Arsenidos.

Los minerales de las familias *Selenidos* y *Teluridos* son de escasa importancia; no así los de la familia de los *Fosforidos*: estos son todos no metálicos fundidos con el carbonato de sosa, forman una sal soluble que precipita en blanco con el nitrato de plomo, y en amarillo con el nitrato de plata: no tiene mas que un genero, y de sus especies solo describiremos las siguientes:

Fosfato de cal, Fosforita, Apatita, Crisolita de España, Esparraguina: cristaliza en romboedros, presentándose en prismas hexaedros, trasparentes, de color amarillo verdoso, que es cuando se le dá el nombre de *Esparraguina*; está tambien en masas informes, de estructura compacta, aspecto lapideo, color blanco, amarillento, azulado ó violeta, se encuentra en España en el término de Logrosán provincia de Cáceres, y en Jumilla en una roca traquítica con hierro espático laminar.

El *Fosfato de alumina, Turquesa, Calaita*: mineral compacto, de fractura plana, color azul celeste, lustre vitreo, opaco, infusible é inatacable por los ácidos; esta sustancia se encuentra formando nodulos, y costras en las rocas de silice de algunas provincias de Persia, y se le dá el nombre de *Turquesa de roca antigua*, para distinguirla de dientes y huesos fósiles teñidos con fosfato de hierro que se han encontrado en Francia, y les llaman *Turquesa de roca moderna*.

El *Fosfato de plomo ó Plomo verde*; se encuentra cristalizado en la provincia de Ciudad Real y en forma de costras en los minerales ferruginosos de sierra Almagrera.

Todos los minerales de la familia de los *Arsenidos* calentados solos ó mezclados con carbon esparcen vapores blancos con olor de ajo; los arsenidos constituyen una familia bastante numerosa, sus especies tienen mucha analogía y por lo regular se encuentran combinadas con algunas de los Fosforidos.

El *Arsénico*, es un cuerpo elemental metálico, de estructura granosa, color blanco de estaño en su fractura reciente, despues se ennegrece y toma un color de hierro, tiene brillo metálico y se volatiliza en un tubo cerrado; es muy raro, se encuentra en los filones metaliferos, en Guadalcanal y en As-

turias.

Los arseniuros de plata, cobalto y níquel no son muy abundantes; el *ácido arsenioso* ó *Arsénico blanco* se encuentra en las minas donde hay arseniuros ó arseniatos de modo que, parece resulta de la descomposición de estos, es blanco, brillo vítreo, se volatiliza por el calor, soluble en el agua, y la disolución precipita en rojo con el nitrato de plata.

Los *arseniatos de plomo*, *Mimetesa*, el de *níquel* y el de *cobre* se encuentran casi siempre mezclados, y pocas veces aislados, en Cabo de Gata, Almagrera, Cartagena, Granada y otros puntos de España.

Usos: Los selenidos y teluridos solo se emplean en los laboratorios para obtener sus metales, y para beneficiar el oro que suelen contener; el fosfato de cal se emplea como piedra de construcción y para mejorar las tierras de labor; la esparraguina y la turquesa se emplean en la joyería; el arsénico metálico entra en varias aleaciones para construir diferentes aparatos; el ácido arsenioso se usa en medicina y en las preparaciones taxidérmicas de Historia natural.

LECCION 17.

Clase 2.ª Familias de los Estamnidos, Hidrargiridos, Plata nativa, Plomo nativo, Familia de los Aluminidos.

La segunda clase de la clasificación mineralógica de Beudant es la de los *Leucolytos* ó sea *minerales cuyo principio electro negativo tratado con los ácidos produce una disolución blanca ó sin color; y no es susceptible de formar un gas permanente*. Consta de ocho familias; la primera que es la de los *Antimonidos* tiene de importancia el *Antimonio* metal descubierto por Basilio Valentin en el siglo XV. y el *Hipo-antimonito* ó *Kermes mineral* que resulta casi siempre de la descomposición del sulfuro y se encuentra tapizando la superficie de algunos minerales de antimonio.

La familia de los *Estamnidos*, consta de una especie importante que es el *Oxido de estaño*, *Casiterita*, *Mina de estaño*; sustancia que cristaliza en prismas de base cuadrada, blanquecina, más ó menos oscura, de brillo vítreo, opaca ó semi transparente, infusible al soplete, el ácido hidrocórico la ataca con dificultad y dá un precipitado púrpura con el cloruro de oro: se encuentra en los terrenos graníticos y azoicos en Cornuailles.

Sajonia, India inglesa, Méjico y China, en España escasea bastante sin embargo se halla en algunos puntos de las provincias de Zamora y Valladolid.

Los *Bismutidos* si se exceptua el *Oxido de Bismuto*, son de poco interes

En la familia de los *Hidrargiridos* se encuentra el *Mercurio*, *Azogue* ó *Plata viva* metal simple, líquido á la temperatura ordinaria, de peso específico 13,68 y se volatiliza con facilidad: se encuentra en las minas de cinabrio de Almaden, en pequeñas cantidades en las grietas.

Igualmente en la familia de los *Argiridos* no hay mas especie que la *Plata nativa*, que se halla en cristales octaedricos, dendritas, fibras capilares enroscadas, láminas, escamas ó botones en las minas de Guanajuato y Zacatecas en América, en Hiendelaencina, Tarragona, Cartagena y algunas minas de Almagrera y Lomo de Bas.

Los *Plumbidos* solo tienen el *Plomo nativo*, metal raro en la Naturaleza en este estado, y que algunos autores consideran que no es mas que el resultado de la acción volcánica sobre los minerales de plomo; en mi coleccion tengo un ejemplar sobre una arenisca metamorfozada, procedente de la provincia de Almería; se halla tambien en el monte Somma, en el Vesubio, isla Madera y otros puntos; los óxidos *amarillo* ó *Litargirio*, y el *rojo* ó *Minio*, se encuentran mas comunmente.

Los minerales de la familia de los *Aluminidos* son muy difíciles de atacar directamente por los ácidos, fundidos con la sosa forman un compuesto que presenta menos dificultades, el amoniaco le hace precipitar en forma de flecos gelatinosos que se disuelven en la potasa: sus principales especies son las siguientes:

Alumina: cristaliza en el sexto sistema, despues del Diamante es el cuerpo mas duro, infusible al soplete, se presenta cristalizada y granular ó de estructura terrosa; diafana ó con diferentes colores segun las materias estrañas que tenga, y asi recibe los denominaciones de *Corundo limpio*, *Záfro de agua* ó *Espato adanantino* cuando es cristalizada é incolora; el quilate se paga de 80 á 120 rs.

Záfro, si es de color azul

Rubi oriental, si es rojo.

Amatista oriental, si es violado.

Topacio oriental, cuando es amarillo, y *Esmeralda oriental* siendo verde; se encuentra en las rocas en que abunda el Feldspato y la Mica, en España se dice que en las arenas del rio Sil en Galicia, y en la playa de Marbella.

La alumina terrosa, por otro nombre *Esmeril* ó *Corundo granular*, está en masas compactas ó desagregadas, mezclada con peróxido de hierro y es mas frecuente en la naturaleza.

El *Aluminato de magnesia* ó *Rubí espinela* cuando es rojo, *Rubí balage* cuando es violado, y *Espinela del Perú* si es blanco azulado cristaliza en octaedros y se encuentra en los terrenos cuarzosos, abundando en el Brasil y en Ceylan.

El *aluminato de magnesia y hierro*, *Rubí pleonasta* ó *Rubí negro*, tiene casi los mismos caracteres físicos que el anterior, y se halla en las Dolomias y rocas anfibólicas.

Una sola especie constituye la familia última de esta clase, los *Magnesidos*, que es la *Magnesia nativa hidratada* ó *Brucita*, de estructura laminar, color blanco nacarado, suave al tacto, soluble sin efervescencia en los ácidos, é infusible con el soplete; se encuentra en la serpentina de New-Jersey, y se dice que en el término de Seron en Almería.

Usos: El antimonio metálico entra en la aleacion de los caracteres de imprenta y valvulas de seguridad, se prepara con él un color amarillo para la porcelana, el Kermes se usa en Medicina; el óxido de estaño es el único mineral que se usa para sacar este metal; los usos del mercurio, de la plata y del plomo son muy conocidos no solo en la industria, sinó aplicados á las ciencias, especialmente el primero; como piedras preciosas de bastante valor se usa la alumina cristalizada y algunos de sus compuestos, especialmente el Rubí espinela y el Záfiro, el esmeril sirve para desgastar y pulimentar los metales y el vidrio, y entra en algunas pastas para afilar las navajas de afeitar é instrumentos de cirugía.

LECCION 18.

Clase 3.^a Familias de los Cromidos, Cromato de plomo, Familia de los Manganidos.

La tercera clase de los minerales comprende todos aquellos cuyo principio electro-negativo, no puede formar gas á la temperatura y presión ordinaria de la atmósfera, y cuyas disoluciones son mas ó menos coloradas, por esto les llamó Beudant *Croco-litos*, consta esta clase de catorce familias, entre las cuales las de los *Titanidos*, *Tantalidos*, *Tungstidos* y *Molibdidos*, constan de pocas especies y estas, á escepcion del Tungsteno que entra en la elaboracion del acero de la india, no tienen mas que un in-

teres científico.

En la familia de los *Cromidos* tenemos el *ácido crómico* de color verde el cual comunica à la sílice y silicatos con quienes se combine; el *Cromato de plomo*, *Croicoisa* ó *Plomo rojo*, así llamado por el color que tiene, cristaliza en prismas oblicuos romboidales, es frágil y de brillo vítreo, se funde con el soplete sobre un carbon: se encuentra en Filipinas descubierto en aquella localidad por el Sr. D. Isidro Sainz de Baranda, á cuya amistad debo los ejemplares de mi colección; también se halla en Siberia y en América.

Tampoco es de importancia la familia de los *Uranidos*; su única especie llamada *Pechurana*, se encuentra en algunos puntos de la sierra de Guadarrama.

Los minerales que forman la familia de los *Manganidos*, son muchos, pero su composición no está, en nuestro concepto, bien definida, porque se encuentran las especies mezcladas entre sí, y esto dificulta su estudio individual; todos tienen por carácter *producir un desprendimiento de cloro, cuando se les trata con el ácido hidroclórico, fundidos con el carbonato de sosa forman una sustancia verde, soluble en el agua, à la que comunica su color; y forma un precipitado oscuro*: sus especies principales son:

Peroxido de manganeso, *Pyrolusita*, *Manganeso negro*: cuando cristaliza, que es rarísima vez, lo hace en romboedros oblicuos, pero casi siempre se presenta amorfo de estructura mas ó menos compacta ó fibrosa, color negro ó agrisado, lustre semi-metálico, tizna los dedos y es completamente opaco: es muy abundante en todos los terrenos paleozoicos, especialmente en el terreno silurico como sucede en la cordillera de los Jarales y en el Ramonete, en Ifre término de Lorca; el valor clorométrico del mineral de este punto varia entre 35.° y 70.°

Deutoxido de manganeso, *Braunita*: solo se distingue del anterior en que cristaliza en octaedros de base cuadrada; se encuentra con la anterior así como el *Deutoxido de manganeso hidratado*, *Acerdesa*, mas duro que la *Pyrolusita*, color gris acerado, brillo semi metálico, y dà agua por la calcinacion.

El *Manganeso gris* ó *Hausmanita*: especie en cuya composición entra la barita y la sílice y una cantidad notable de agua, es especie rara que solo se ha encontrado en Hartz y en Turingia.

El *Oxido de manganeso baritifero* ó *Psilomelana*, *Manganito de barita*: está en masa de estructura compacta, las mas veces en forma de concreciones oscuras ó negro azuladas, mas du-

ra que la fluorina y lustre semi metálico: regularmente se encuentra mezclada esta especie con la pirolusita, y nunca forma depósitos considerables, se encuentra en Huelva y en Ifre junto Lorca.

Usos: El cromo en estado de óxido sirve para dar color verde á la porcelana y á los esmaltes, el cromato de plomo forma un color muy apreciado en la pintura, llamado *amarillo de Rey ó amarillo de Napoles*: la pirolusita se emplea para la preparación del cloro, en las fábricas de blanqueo, para purificar y dar color morado al cristal y la porcelana, para la preparación del Oxígeno en los laboratorios químicos: la Braunita se emplea también para preparar el cloro, las demas especies se emplean para la extracción del manganeso.

LECCION 19.

Familia de los Sideridos. Hierro, Óxidos de Hierro, Imán.

La importancia que la familia de los *Sideridos* ó sean los compuestos de hierro, tiene en las artes, en la industria y en general en todas las necesidades de la vida, hicieron decir á un célebre Químico que el hierro era la sustancia *sine qua non* de la civilización: su caracter consiste *en ser atacados todos por el ácido nítrico, y dar un precipitado azul abundante con el hidrocianato-ferrico-potasico*: consta de tres géneros *Hierro. Sideróxido y Ferrato*.

Hierro nativo, Hierro meteorico, Hierro volcánico: cristaliza en octaedros, tiene los mismos caracteres que el que se prepara en las forjas, por lo regular contiene una pequeña porción de Niquel; se presenta en los terrenos volcánicos, en los filones de siderosa, en las rocas cuarzosas y mezclado con diferentes minerales, pero en corta cantidad; donde se encuentra en abundancia, es en masas mas ó menos considerables sobre la superficie de la tierra, sin que pueda atribuirse su formación á los terrenos sobre que descansan, por esta razon y por ser un hecho comprobado repetidas veces, se asegura que son procedentes de los espacios planetarios y se les ha dado el nombre de *Aerolitos, Meteoritos, Rayos y Bolidos*, los hay de dos clases, unos con estructura mas ó menos cavernosa cubierta su superficie con una capa vitrea ó pulverulenta y estan compuestos casi esclusivamente de hierro, algun niquel, cromo y cobalto; otros tienen estructura compacta y lustre lapideo y se compo-

nen de silicatos unidos al hierro ó al manganeso: la opinion mas admitida en la actualidad es que estas piedras son fragmentos de cuerpos planetarios, que vagan por el espacio sin rumbo fijo, y cuando entran casualmente en la atmosfera terrestre se inflaman, y penetrando el aire en su masa la dilata y la hace estallar en fragmentos mas ó menos voluminosos é irregulares.

Entre los mas notables es el descrito por Humboldt en la provincia de Atacama calculado en 2 000 Ks. el de Pallàs que fue llevado á S. Petersburgo pesa 700 ks., otro en Durango (Méjico) 19.000 ks., en España han caido y se han encontrado tambien algunas de estas piedras; no ha mucho tiempo que fué remitido al Museo de Madrid un aerolito que habia caido en la provincia de Murcia de 70 á 80 ks.

El hierro combinado con el oxigeno da lugar á los dos minerales siguientes: *Peroxido de hierro*, *Hierro oligisto*, *Oxido rojo de hierro*: cristaliza en el sistema romboedrico, unas veces tiene brillo metálico y color gris de acero, y otras es de aspecto terroso, deslustrado, pardo, negro y de varios colores; su raya en los dos estados es siempre roja: se encuentra en los terrenos graníticos y paleozoicos; España es uno de los paises en que mas abunda, son notables los ejemplares de hierro oligisto irisado del rincon de S. Gines en Cartagena, Lomo de Bas en Lorca, en la traquita de Jumilla se presenta en láminas, y en otros puntos de Almeria y Murcia.

Peroxido de hierro hidratado, *Limonita*, *Oxido pardo de hierro*, *Hierro limoso*: casi nunca cristaliza, y solo alguna vez en prisma recto romboidal, su aspecto es terreo, pardo-amarillento mas ó menos oscuro, su raya es parda, se funde con facilidad: esta especie es mas abundante que la anterior, se encuentra en todos los terrenos de sedimento participando del caracter, digamoslo asi, de estos, asi es que se encuentra cristalizado y bajo la forma acicular en los paleozoicos; en forma de oolitas, geodas (llamadas piedra de aguila) y pisolitas en el terreno jurasico; en este estado se halla en la cañada de los perdigones término de Mula; en forma de estalactitas, estalagmitas y capas incrustantes, en los terrenos terciarios; limoso y en nodulos, en los de aluvion y pantanosos y en todos *pseudomorfo*, ó formando la masa de algunos fosiles de estos terrenos.

El *Ferrato de Protoxido de hierro*, *Imán*, *Hierro magnético*, cristaliza en octaedros regulares, estructura compacta ó cavernosa, color negruzco, brillo metálico; es magnético en alto grado casi siempre, en otras ocasiones lo es menos, y en algu-

nas desaparece dicha propiedad; en España, es notable el criadero magnético que hay entre Caravaca y Cehegin, en el Escorial, sierra Bermeja, Ojén término de Marbella y en el extranjero en Suecia, Smolandia, montes Ourales ect.

Usos: Cuanto se diga de la importancia del hierro, sería repetir lo que está patente á todos; los diferentes minerales que hemos descrito, en especial el hierro pardo ó Limonita, son los que preferentemente á otros se benefician para la preparacion del metal.

LECCION 20.

Familia de los Cobaltidos, Cobre, Oro, Platino, Familia de los Paladidos y Osmidos.

El *Peroxido de Cobalto ó Cobalto negro*: sustancia pulverulenta, terrosa ó mas ó menos compacta es el único mineral que constituye la familia de los *Cobaltidos*; se encuentra formando costras ó pequeños depósitos en los Pirineos de Aragon, en Asturias y en la provincia de Almería.

La familia de los *Cupridos*, tiene en primer lugar el *Cobre nativo* que se presenta cristalizado en octaedros, laminar y dendritico en las minas de carbonato y de otros compuestos de este metal; los criaderos mas importantes estan en el lago superior en Canadá, Siberia, Japon, Suecia, Cornuailles, en España en Riotinto, Linares, sierra Almagrera y Morata término de Lorca.

El *Protoxido de cobre, Oxido rojo de cobre, Ziquelma*, y el *Deutoxido, Cobre negro, Melaconisa*, se encuentran en los mismos puntos y en union de otros en especial del sulfuro y carbonato de cobre.

La única especie de la familia de los *Auridos* es el *oro*, metal conocido de muy antiguo y cuyos caracteres fisicos y químicos son muy notables y sobrado sabidos; rara vez se presenta puro, siempre está mezclado con platino y otros metales en forma de granos, escamas, láminas, filamentos ect. en el cuarzo de los terrenos de cristalización; en los de aluvion, cuando se encuentra es procedente de aquellos; los criaderos mas importantes estan en Australia, California, Siberia, Brasil, Nueva Granada, en Filipinas y en España en las arenas de algunos rios como el Sil y el Darro ect., pero su produccion en estos puntos no merece mencion por su escasez.

El *Platino*, cuerpo elemental descrito en 1748, por el ilustre

matemático español D. Antonio de Ulloa, conocido de antemano por los españoles quienes le dieron el nombre que lleva, es el único mineral de la familia de los *Platinidos*; hasta últimos del siglo pasado no se logró forjarlo, descubrimiento que ha sido la causa de haberse extendido su uso.

Se encuentra mezclado con el paladio, el iridio, el osmio y el oro en forma de granos aplastados; uno de los ejemplares mas notables era el del Museo de Madrid, que pesaba una libra, nueve onzas y una dracma, generalmente se halla en los terrenos donde se encuentra el oro, en las provincias de Chocó y Barbaçòda, en Matogroso en el Brasil, en los montes ourales de Siberia. ect.

Los *Paladidos* y *Osmidos* no tienen aplicacion alguna.

Usos: El Peroxido de cobalto ó cobalto negro no se le conoce aplicacion alguna en la industria; no así al cobre, metal de los mas útiles, y de los que el hombre empezó á utilizar primero, segun acredita la Historia y las investigaciones etnográficas; aleado con el oro ó la plata forma la liga usada en las monedas de todos los paises civilizados, combinado con el zinc forma el *laton*, con el estaño el *bronce* en sus diferentes clases, como bronce de campanas, de cañones, espejos de telescopio, el *tam-tam* de los Chinos ó *bronce de timbales*, la *tumbaga* aleacion de cobre zinc y arsénico, con la que se construyen varios aparatos de Física; y otras composiciones que la industria inventa cada dia.

Cuanto digamos del oro no será mas que corroborar la idea que tienen de él los pueblos; con el platino, aunque todavia alcanza un precio elevado, se fabrican crisoles, calderas, capsulas y aparatos para los laboratorios, puntas de para-rayos, chimeneas de escopeta, para platear la porcelana, en Rusia se ha fabricado con él moneda; mezclado con cobre y cinc forma una aleacion que solo se distingue del oro en que es soluble en ácido nítrico.

El Paladio mezclado con plata forma una aleacion que emplean los Dentistas; al Iridio y al Osmio no se le conoce aplicacion.

matemático español D. Antonio de Ulloa, conocido de autemas-
 no por los españoles quienes le dieron el nombre que lleva,
 es el único mineral de la familia de los Platinos; hasta allí
 nos del siglo pasado que se logró por el descubrimiento que
 ha sido la causa de haberse conocido en sus
 se encuentra mezclado con el platino, el iridio, el camio-
 y el oro en forma de granos aislados; uno de los ejemplos
 res más notables era el del Museo de Madrid, que pesaba una
 libra, nueve onzas y una dracma, generalmente se halla en
 los terrenos donde se encuentra el oro, en las provincias de
 Chocó y Barbacoa, en Méjico en el Brasil, en los montes
 ourales de Siberia, etc.

Las Platinas y Osmios no tienen aplicación alguna,
 Eos: El Peróxido de cobalto ó cobalto negro no se le co-
 roce aplicación alguna en la industria; no así al cobre, me-
 tal de los mas útiles, y de los que el hombre supo á utili-
 zar primero; según se cita en la historia y las investigaciones
 geológicas; atribuido con el oro á la plata forma la liga usada
 en las monedas de todos los países civilizados, compuestas con
 el zinc forma el latón; con el estaño el bronce en sus diferen-
 tes clases, como bronce de campanas, de cañones, copes de
 telescopio, el tan-tan de los Chinos ó bronce de timbales, la
 fundición alusión de cobre zinc arsenico, con la que se cons-
 truyen varias aparatos de física; y otras composiciones que la
 industria inventa cada día para el uso de la labor.
 Cuando digamos del oro no será mas que conponer la idea
 que tienen de él los pueblos; con el platino, aunque todavía al-
 gunos no precian elevado, se fabrican cristales, calderas,
 capeluz y aparatos para los laboratorios, puntos de par-tajes
 chinoses de escopeta, para platina porcelana, en Rusia se ha
 fabricado con el metal; mezclado con cobre y zinc forma una
 alusión que solo se distingue del oro en que es soluble en aci-
 do nítrico.

El Platino mezclado con plata forma una alusión que capta
 los Platinos; al iridio y al Osmio no se le conoce aplicación.
 Los Platinos, iridio y osmio, son metales preciosos, y se les
 atribuye propiedades que los hacen muy útiles en la
 industria; el iridio y osmio se encuentran en las
 montañas de América, y se les atribuye propiedades
 que los hacen muy útiles en la industria; el iridio y osmio
 se encuentran en las montañas de América, y se les atribuye
 propiedades que los hacen muy útiles en la industria.

BOTANICA.

LECCION 21.

Diferencias entre el Vegetal y el Animal, Botánica, division de esta ciencia.

Al hacer la division de los cuerpos de la Naturaleza, digimos que estos se dividian en *Orgánicos* è *Inorgánicos*, y que los primeros se subdividian en *Vejetales* y *Animales*; entre unos y otros hay caracteres diferenciales importantes, segun manifiesta el siguiente paralelo.

ESTADO ESTATICO.

VEJETALES.	FORMA.	ANIMALES.
Radiaria; de un centro comun salen prolongaciones que no guardan simetría entre si.		Binaria en casi todos; divididos por una línea media longitudinal, resultan dos mitades enteramente iguales y simétricas.

VEGETALES.

ESTRUCTURA.

ANIMALES.

No constan mas que de tegido celular mas ò menos modificado, sus órganos no desempeñan mas funciones que las de nutricion y reproduccion.

Constan de tres tegidos elementales celular, muscular y nervioso, su organismo no solo tiene las funciones de la nutricion y reproduccion, sino las de *relacion*.

COMPOSICION.

Sus principios orgánicos estan compuestos de los elementos químicos oxigeno, hidrógeno y principalmente carbono: las partes sólidas son mas que las líquidas.

Ademas de tener los mismos elementos que los vegetales, entra en su composicion como parte esencial el Azoe: los sólidos y los líquidos estan equilibrados.

ESTADO DINAMICO.

ORIGEN.

Su reproduccion se efectua precisa y necesariamente bajo la influencia de los agentes que obran en la vejetacion: son casi todos hermafroditas, sus órganos reproductores no existen siempre.

La reproduccion es casi siempre producto del concurso voluntario de dos individuos; el mayor número es unisexuál, y estos órganos existen siempre con el animal.

VEGETALES. MODO DE EXISTIR. ANIMALES.

Como su organizacion es mas sencilla, sus funciones lo son tambien, reduciendose estas a la *nutricion y reproduccion*.

Entre las diferentes funciones de su organismo, están las que lo ponen en relacion con los demas seres, y todas dependen mas ó menos de un centro llamado *centro nervioso*.

FIN

Como no dependen de un centro su vida no está tan espuesta á cesar, y sus tejidos subsisten mucho tiempo despues de la muerte.

Las causas que obran en todo su organismo, y especialmente en su aparato central los predisponen á enfermar con mas frecuencia, y dejan de existir mas pronto: sus tejidos se descomponen con mas rapidez.

En vista pues de estos caracteres podemos definir el vegetal: *un ser organizado y viviente, que carece de sensibilidad y de movimiento voluntario*.

La Botánica es una ciencia natural, que trata de la organizacion, funciones, clasificacion y uso de los vegetales. El vegetal puede considerarse como ser vivo, como ser distinto de los demas, y como ser util al hombre; de esta triple consideracion resulta la Botánica dividida de la manera siguiente:

La Botánica que considera al vegetal como *ser vivo* se divide en *Organografia*, la que describe sus órganos; *Fisiologia* la que estudia sus funciones, *Patologia ó Phyterosia* la que estudia la alteracion de estas, y *Geografia vegetal* la que indaga la distribucion de estos en el globo.

La que considera al vegetal como *ser distinto de otros*, se subdivide en *Taxonomia* la que da reglas para clasificar las plan-

tas, *Phytografía* la que enseña á describirlas, y *Onomatología* la que manifiesta la manera de imponerles nombres.

La parte que estudia el vegetal como *sèr util*, se llama *Botánica aplicada*, pudiendo subdividirse en tantos ramos como aplicaciones se hagan, así se dirá *Botánica médica*, *agrícola*, *económica*, *industrial* ect.

LECCION 22.

Elementos químicos y orgánicos de las plantas, Tejidos elementales, Tejido celular.

Analizada cualquier parte de un vegetal se vé que está compuesta de los elementos químicos Oxígeno, Hidrógeno, Carbono y á veces el Azoé combinados entre sí en diferentes proporciones constituyendo los *elementos orgánicos*, ó *principios inmediatos* de los vegetales, como son la *celulosa*, *leñoso*, *feculas*, *gomas*, *ácidos* ect.; estos principios orgánicos forman y están contenidos en los tejidos elementales que son dos el *celular* y el *vascular*.

El tejido celular, según espresa su nombre es una agregación ó conjunto de celdillas ó vejiguillas cuya forma primitiva es redondeada, pero según la presión que unas con otras ejercen, y según la parte del vegetal que se examine así aparecen poliedricas, muriformes, tabuladas, ramosas, alargadas ect. las paredes de estas celdillas están compuestas de *celulosa*, principio inmediato de color blanco, insoluble en el agua alcohol y eter, que se trasforma en destrina por el ácido sulfúrico, compuesto de $C.^2 H.^{10} O.^{10}$

Estas celdillas comunican entre sí al través de sus tabiques ó paredes por varios orificios microscòpicos, y están llenas de un líquido llamado *jugo celular*, en el cual se encuentran el *almidón*, una especie de harina-gluten llamada *Aleurona*, *clorofila*, y las sustancias minerales que la planta toma del suelo, que están en forma de pajillas llamadas *rafides*.

Cuando la adherencia de las células entre sí no es demasiado íntima, quedan entre sus paredes ciertos espacios llamados *espacios intercelulares*, los cuales se hallan llenos de una sustancia semi-fluida, que es mas patente en unas plantas que en otras, sin que esto tenga relación con la magnitud de dichos espacios.

El tejido celular aumenta de dos maneras; primera, alargan-

dose una celdilla terminal y formándose en su extremo libre una dilatación redondeada cuyo borde inferior crece hacia la cavidad de la celdilla, y forma un tabique que la separa. luego esta dilatación se alarga y produce á la vez otra del mismo modo, este crecimiento tiene lugar en algunos órganos, y en varias confervas; el otro crecimiento se verifica dentro de las celdillas: la célula donde va á tener lugar está llena de un líquido incoloro, mezclado de sustancias azoadas, llamado *proto-plasma*, este líquido se condensa; reuniéndose en varias porciones, la superficie de estas se transforma en una membrana sutil llamada *utriculo primordial*, y esta membrana segrega por su cara esterna la *celulosa*, la cual se organiza y forma la pared verdadera de la nueva celdilla, esta celdilla continua creciendo y dilatándose, al paso que el proto-plasma, queda estacionario y se atrofia quedando libre en forma de un cuerpo lenticular, ó adherido á las paredes, y en uno ú otro caso se le ha dado el nombre de *nucleus* ó *citoblasto*: la celdilla continúa por un tiempo mas ó menos largo, llena del *jugo celular*, y por último pierde su actividad, desaparece este jugo y da entrada á el aire atmosférico ú otros gases; los tabiques intercelulares suelen desaparecer ó rasgarse y formar cavidades á las cuales se les ha dado el nombre de *lagunas*.

En el tejido celular se verifican la absorción, asimilación y todas las funciones de la vida del vegetal, por eso no hay planta que carezca de él, y muchas solo tienen este tejido, llamadas por esta razón *plantas celulares*, y algunas no constan mas que de una vejiguilla como el *Protococcus nivalis*: Agard.

LECCION 23.

Tejido vascular, Organos similares, Division de los organos compuestos.

El tejido vascular es el conjunto ó reunion de tubos ó conductos mas ó menos prolongados, por donde caminan los jugos de las plantas, y se introduce el aire y los gases en el interior de estas: en realidad no es otra cosa que el tejido celular modificado, pues si suponemos una serie lineal de células cuyos tabiques divisorios desaparezcan tendremos un conducto con mas ó menos dilataciones de trecho en trecho.

Los vasos se dividen en *vasos propiamente dichos*, y *vasos laticiferos*: los del primer grupo son cilíndricos, no se ramifican,

sus paredes estan llenas de puntos, hendiduras ect. estan colocados à lo largo del órgano del vegetal, y en el interior de él; todos estan formados de una membrana sutil, cuyas paredes estan llenas de orificios microscópicos, y entonces se llaman *vasos punteados*, otras son hendiduras trasversales y se dicen *vasos hendidos*, otras estan divididos trasversal y completamente en forma de anillos, soldados por sus bordes, y estos son los *vasos anillados ó falsas traqueas* y por último hay algunos llamados *Traqueas ó vasos aereos*, que constan de una membrana muy sutil, y una fibra ó filamento que rodea en espiral à dicha membrana; unas veces no hay mas que una fibra en espiral, otras son dos ó mas ya paralelas entre si y llevando la misma direccion ya cruzándose mas ó menos; los vasos se trasforman unos en otros de modo que una traquea puede dar origen à un vaso anillado y asi sucesivamente.

Los vasos laticiferos no tienen el mismo diámetro en toda su estension, se ramifican y anastomosan entre sí, formando una especie de red, sus paredes no tienen hendiduras ni orificios, estan en la corteza ó en la parte exterior de los órganos, y su cavidad está ocupada por un líquido blanquecino llamado *latex*. Los demas jugos de las plantas se creia antes que estaban en receptáculos ó cavidades particulares à las que se daba el nombre de *vasos propios*, la opinion hoy generalmente admitida es que ocupan los espacios intercelulares y las lagunas.

De estos tejidos se forman algunos órganos que por su sencillez se han llamado órganos *elementales ó similares*, y son la *epidermis*, *pelos*, *glandulas*, *estomas* y *fibras*: la epidermis es una membrana que cubre la parte exterior ó superficie del vegetal; está compuesta de celulas tabulares ó aplanadas, cubiertas de una cutícula que se considera como una secrecion de las mismas; el jugo que contienen estas celdillas generalmente es incoloro: el pelo unas veces consiste en una celdilla mas ó menos prolongada, sencilla ó ramificada, y otras constan de varias dispuestas en una ó muchas series; la glándula es tambien una reunion de celdillas que segregan una sustancia distinta del verdadero jugo celular.

Los estomas son unas aberturas ú orificios situados en el espesor de la epidermis; su entrada ó abertura exterior no está cubierta por la cutícula, y está formada por la reunion de dos celulas algo encorvadas sobre si que forman una especie de rodete, interiormente van á parar estas aberturas à los espacios intercelulares y à las lagunas; estos órganos se en-

cuentran en casi todos los del vegetal pero mas principalmente en los que estan en contacto con la admósfera, y tienen color verde: las fibras, como su nombre indica, son unos filamentos compuestos de celdillas prolongadas y de vasos de diferentes clases.

Los tejidos y órganos que llevamos descritos dan origen á los *órganos compuestos* del vegetal; estos se dividen en dos secciones, unos que sirven para nutrir, alimentar y conservar al vegetal, por lo cual se llaman *órganos de nutricion* ó de *conservacion*, y tambien *órganos fundamentales*; y otros que sirven para la reproduccion o vida de la especie, á los cuales se les da el nombre de *órganos de reproduccion*.

LECCION 24.

Division de los Vegetales. Organos de Nutticion, Raiz, Tallo.

Antes de empezar el estudio detallado de los órganos del vegetal, es necesario considerar á este en su origen. El vegetal nace de una semilla la cual consta de una *cubierta* y un *nucleo*, dentro de este está el embrión ó pequeña planta representado por la *plumula* ó *tallito* y la *radicula* ó *raicilla*, en el punto de union de estas dos partes que se ha llamado *nudo vital* ó *mesoston*, hay insertas unas expansiones mas ó menos gruesas semejantes á unas hojas, á cada una de estas se les dá el nombre de *cotiledon* y suele haber dos, una, y á veces ninguna, y de aquí la division de las plantas en *Dicotiledones*, *Monocotiledones* y *Acotiledones*. La plumula y la raiz tambien se consideran como el *eje*, y los cotiledones como *apéndices* del vegetal, por lo que tambien se divide la planta en *sistema axil* y *sistema apendicular*.

Los órganos de Nutricion ó de la vida del individuo son *la raiz, el tallo, las hojas y los apéndices*.

La Raiz es *aquella parte del sistema axil que nace en el nudo vital, se dirige en sentido opuesto al tallo, y no tiene color verde*: las raices se dividen en *verdaderas* y *adventicias*, estas últimas son partes mas ó menos modificadas del sistema axil, que desempeñan casi las mismas funciones que la raiz verdadera, pero que no salen del nudo vital.

En toda raiz se distingue *el cuello* ó la parte que está mas inmediata al tallo, *el cuerpo* parte la mas voluminosa, y *las raicillas* que son divisiones y subdivisiones del cuerpo; las rai-

ces de las plantas acotiledones y monocotiledones no tienen cuerpo. En las raicillas debe estudiarse el *Pileorhizo* y el *punto vegetativo*.

El Pileorhizo es una porcion mas ó menos endurecida en la estremidad de las raicillas que está formando una especie de funda ó vaina que cubre el *punto vegetativo*, este es la verdadera estremidad de la raicilla, se compone de pequeñas celdillas llenas de un líquido en él que se distinguen una porcion de granulaciones, las cuales van dando origen á otras raicillas nuevas, ó aumentando el volumen y longitud de las que existen.

Sirve la raiz para fijar al vegetal en el punto en que vive, y absorber la mayor parte de los jugos nutritivos.

El tallo es *la parte del vegetal que nace del nudo vital, y sostiene los ramos, las hojas y las flores*. Todas las plantas tienen tallo, unas veces es pequeño y oculto por la base de las hojas mas ó menos adheridas que forman un cuerpo globoso llamado *bulbo*, y otras está rodeado de un *parenchyma* y oculto en forma de una cicatriz en medio de una masa compacta y redondeada llamada *tuberculo*.

Los caracteres del tallo se toman de la *organizacion, consistencia, direccion y figura*,

El tallo adulto de un vegetal dicotiledon está compuesto de capas concentricas que pueden dividirse en dos grupos: 1.º *sistema externo ó cortical*, 2.º *sistema interno ó leñoso*. El sistema externo se compone de fuera á dentro, de una *epidermis*, un tejido celular flojo de color verde llamado *tejido herbaceo*, y una ó mas capas llamadas *capas corticales ó liber* formadas de fibras, vasos porosos, y laticiferos ramificados ó en forma de red.

El sistema central consta tambien de fuera á dentro, de la *madera* compuesta de fibras leñosas alargadas, de paredes gruesas y vasos porosos, *estuche medular* compuesto de traqueas y vasos anulares, *medula* sustancia celular floja; y de *rayos medulares*, prolongaciones que se estienden desde la médula al tejido herbaceo, y estan formados de tejido celular *muriforme*.

Entre ambos sistemas admiten algunos lo que llaman *zona generatriz*, que no es mas que el *cambium* destinado á formar la madera y el liber. Algunas familias de plantas presentan notables anomalias en la disposicion de estas capas, siendo mas ó menos concentricas, formando pliegues y ondulaciones que estan ocupados por otro tejido, ó agrupandose al rededor de varios centros en un mismo tallo.

En el tallo de los monocotiledones no hay capas concentri-

cas, las fibras estan esparcidas sin orden entre un tejido celular flojo, siendo mas numerosas hacia la periferia que en el centro.

En los acotiledones vasculares presenta el tallo debajo de una epidermis lisa, una corteza muy dura, de color oscuro, formada de celulas alargadas y poliedricas, y dos fascisculos de fibras dispuestos en forma de semicirculos reunidos por su parte convexa, otras veces forman dos capas concentricas, como en las *Equisetaceas*, ó un eje central, como en las *Licopodiaceas*, rodeados de un tejido celular que parece representar la médula.

Los acotiledones celulares tienen el tallo formado exclusivamente de tejido celular. La organizacion de la raiz es con poca diferencia igual á la del tallo, lo mismo que sus caracteres.

Por su *consistencia* se llama el tallo *herbaceo*, *leñoso*, *hueco*, *sólido*.

Por la *direccion*, *perpendicular*, *oblicuo*, *rastrero*, *levantado*, *voluble*, *debil*.

Por su *figura*, *rollizo*, *comprimido*, *triangular*, *cuadrangular* *ect*.

Los ramos no son mas que subdivisiones del tallo, por consiguiente tienen su misma organizacion; haremos notar que solo los tallos que tienen radios medulares son los que tienen verdaderos ramos.

LECCION 25.

De las Hojas.

La hoja es una dilatacion del tejido del vegetal: en la hoja hay que considerar dos partes, *el peciolo* y *la lámina*: el peciolo es una prolongacion mas ó menos larga y cilindrica que une la hoja al tallo; la lámina es la parte ensanchada de la hoja.

En la lámina se distinguen 1.º *la página superior ó haz* mas brillante y de color mas subido. 2.º *la página inferior ó envés* de color mas claro, mate y con los nervios mas aparentes. 3.º *la base*, parte de la lámina que está mas proxima al tallo. 4.º *el vértice* es el punto opuesto á la base; y 5.º *bordes laterales*, las líneas que por los lados circunscriben la figura de la hoja.

El peciolo suele faltar, y entonces la hoja se llama *sentada*,

otras veces falta la lámina y el peciolo se dilata formando una especie de lámina, por lo que se le ha llamado *filodio*; la direccion de estas expansiones es vertical al tallo por lo regular, á diferencia de las hojas verdaderas que son mas ó menos horizontales.

La hoja se compone de dos epidermis con una porcion de *estómas*, una en su página superior llamada *epiflon*, y otra en la inferior, *hipoflon*, y entre estas dos membranas una cantidad de parenquima y fibras vasculares que no son otra cosa que los hacesillos que estaban reunidos en el peciolo; es importante saber la manera como estas fibras se ramifican: unas van desde la base al vértice de la hoja rectas, lo mas con una ligera curvatura, sin dar ramificaciones, estas se llaman *curvinerveas*, la mayor parte de los monocotiledones estan en este caso; otras se ramifican de modo que forman angulos entre si, y por eso se les da el nombre de *angulínerveas*, todos los vejetales dicotiledones tienen estas hojas que se subdividen en *pennínerveas*, *palminerveas*, *pedínerveas* y *pelínerveas*.

Cuando el peciolo sostiene una sola lámina se llama la hoja *sencilla*, y *compuesta* cuando tiene mas de una: en este caso puede tenerlas insertas á lo largo de él, y entonces se llaman *hojas pinadas*, *en par* ó *en impar* segun terminen en una ó dos, y otras veces estan todas en la estremidad del peciolo y se llaman *hojas digitadas*.

Los caracteres de la hoja se toman de su *situacion*, *insercion*, *direccion*, *figura* y *superficie*.

Por su situacion absoluta se llaman *caulinas*, *rameas* y *florales* segun el punto del vegetal que ocupen, y por su situacion respectiva unas de otras se llaman *alternas*, *opuestas* y *verticiladas*.

Las hojas estan dispuestas en el vegetal formando una linea espiral; para observar esto podemos elegir una hoja cualquiera en un tallo bien desarrollado, y seguir al rededor de este pasando por todas las hojas hasta que encontremos una que caiga perpendicularmente á la que hemos elegido; el número de vueltas que se haya dado al tallo y el número de hojas que hayamos pasado es lo que se conoce con el nombre de *ciclo*, y se espresa como una fraccion, el numerador indica las vueltas, y el denominador el número de hojas, así $\frac{5}{13}$ quiere decir que se han dado cinco vueltas al tallo, y se han pasado trece hojas hasta encontrar la perpendicular. El número menor de hojas que se necesita para dar una vuel-

ta son dos y tres, ó sea $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ por eso estos ciclos se llaman *fundamentales*; los sucesivos se forman sumando los dos numeradores anteriores, y lo mismo los dos denominadores, así $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{5}{13}$ $\frac{8}{21}$ $\frac{13}{34}$ $\frac{21}{55}$ ect. ect. á veces no es una espira sola, sino que hay muchas.

Por su inserción ó manera como estan unidas al vegetal se dividen las hojas en *pecioladas*, *abroqueladas*, *sentadas*, *abrazadoras*, *traspasadas*, *escurridas* y *envainadoras*,

Por su direccion respecto al tallo puede ser la hoja *horizontal*, *erguida*, *vertical* (cuando uno de sus bordes mire al tallo) y *pendula*.

Para marcar la figura de la hoja es necesario que no se entienda que tiene la exactitud matemática, sino que aproximadamente tiene la figura que se espresa como *circular*, *ovada*, *ovada al reves*, *elíptica*, *espatulada*, *deltoidea*, *lanceolada*, *ensiforme*, *lineal*, *capilar*. La lámina suele tener *senos* ó falta de tejido en su perimetro; cuando estos senos estan en la base forman la hoja *reniforme* *cordiforme*, *aslechada* y *oblicua*: si estan en los bordes podrá ser, *auriculada*, *panduriforme*, *lobada*, *palmeada*, *lirada*, *runcinada*, *pinatifida*, *dentada*, *serrada*, *festonada*, *culebreada* y *roida*; si estan en el vértice *hoja escotada*.

Por la superficie la hoja puede ser *lampiña*, *brillante*, *espinosa*, *vellosa*, *pelierizada*, *urente*, y *borrosa* ó *afelpada*.

Las hojas son los principales órganos de la traspiracion y de la respiracion de las plantas.

LECCION 26.

Organos accesorios del vegetal. Yemas.

Llamanse *organos accesorios* ó *apéndices* ciertas partes que tienen unos vegetales y otros no, las cuales aunque de alguna utilidad, no son con todo indispensables: estos órganos son la *espinas*, *aguijon*, *zarcillo*, *arista*, *estipula*, *bractea* y *espáta*; todos son modificaciones de los que hemos estudiado ya.

La *espinas*, prolongacion dura puntiaguda fibro-vascular, no es mas que un ramo abortado.

El *aguijon*, tambien prolongacion endurecida puntiaguda celular, adherido á la corteza de la planta.

Zarcillo, filamento prolongado, simple ó ramificado, que se arrolla á los cuerpos inmediatos; es un peciolo cuya lámina no se ha formado.

Arista, filamento derecho, sencillo, que no se enrosca, y resulta de la no expansion de una bractea.

Estipula, dilatacion del tejido del vegetal situada en el punto de insercion de la hoja, unas veces en la axila, otras al lado, y otras rodeando el tallo, por lo que se llaman *axilares, laterales y envainadoras*.

Bractea, la misma dilatacion cuando está junto á las flores.

Espata, la bractea grande que envuelve y protege las flores, como un zurrón; desde luego se hecha de ver que estos órganos no son mas que hojas modificadas.

En los vegetales leñosos de los países frios y templados en los cuales la vejetacion está interumpida una parte del año, se forman unos cuerpos redondeados ó cónicos cubiertos de escamas de bastante consistencia, á los cuales se llaman *yemas*. En el interior de estos cuerpos se halla la estremidad ó la porcion germinativa del tallo unas veces con hojas, y otras con flores, y no solo está resguardada por las escamas ya dichas sino que en muchos tiene una gran cantidad de borra para resguardarla del frio, ó una sustancia resinosa para preservarla de las aguas.

Las yemas se dividen en *terminales y axilares* segun el sitio que ocupen; en *florales* que son generalmente mas redondeadas, y *caulinas*, mas puntiagudas y cónicas. Llamase *pre-foliacion* ó *vernacion* el tiempo en que estan las hojas encerradas en las yemas, y la manera como lo estan, *arrolladas, plegadas, dobladas ect. ect.* es constante en cada especie.

La raiz, el tallo, ramos, hojas y apéndices son los órganos que en el vegetal desempeñan la funcion de la Nutricion la cual pasamos á esplicar.

LECCION 27.

Fisiología vegetal: Nutricion de las plantas.

Al hechar una ojeada por todos los cuerpos de la Naturaleza, los vemos sugetos á *fuerzas* ó *leyes* que modifican su manera de ser, y son causa de los fenómenos que en ellos advertimos.

Estas fuerzas que, por lo mismo que afectan á todos los cuerpos y que no dependen de ellos se han llamado *naturales* se dividen en tres clases, *fuerzas físicas, fuerzas químicas y fuerzas vitales*: las primeras dejan sentir su accion sobre to-

dos los cuerpos, tales son la *gravedad*, *impenetrabilidad*, *cohesion ect. ect.*, las segundas son mas limitadas, ò por mejor decir, sus efectos son mas variados entre los diferentes cuerpos; y por último las vitales son exclusivas de los seres organizados, à los cuales por esto se les llama *seres vivientes*.

La esencia de todas estas fuerzas es completamente desconocida, sin que el Físico ni el Químico puedan apreciar otra cosa que las leyes ó condiciones que aceleran, retardan ó modifican los fenómenos que ellas producen, y si tan limitado es el conocimiento que de las fuerzas físicas y químicas tenemos, todavia es mayor el misterio que rodea à las leyes de la vida, sabiendo unicamente que esta se manifiesta en los cuerpos organizados por dos grandes hechos, *que sienten y que se mueven* ò sea que tienen *sensibilidad y contractilidad*; mas como estas propiedades estan subordinadas à la mas ó menos perfeccion ò complicacion del organismo, de aqui el que puedan presentarse en diferentes grados, y ser mas ò menos potentes.

Los vegetales, cuerpos los mas sencillos de todos los que tienen organizacion, nacen, crecen y reproducen cada uno otro vegetal semejante à él, y estos actos son los que manifiestan *que tienen vida*, porque ni las fuerzas físicas ni las químicas pueden por si solas darnos razon de estos fenómenos ò funciones, y tenemos necesariamente que recurrir à las fuerzas vitales para comprender su mecanismo.

Las fuerzas vitales estan ademas auxiliadas por las *propiedades de tejido* siendo las principales en las plantas la *higroscopicidad* ò facultad de absorber la humedad, *estensibilidad*, propiedad de dilatarse, y *elasticidad* ò propiedad de recobrar la estension perdida.

La vida pues de las plantas la vemos manifestarse en el ejercicio de la funcion de la *Nutricion* y las de *Reproduccion*.

La Nutricion es *aquella funcion que ejercen los vegetales, tomando de su alrededor varias sustancias, y asimilandolas ò convirtiendolas en las suya propia*.

Las sustancias que nutren à las plantas son el *Carbono*, *Hidrógeno*, *Oxígeno*, *Azoe*, *Azufre*, *Fósforo* y *sales de potasa, cal, magnesia y hierro*, con estos elementos que proceden de la descomposicion de las sustancias animales y vegetales en fermentacion, del agua, de la atmósfera y de los minerales que hay en el terreno, el vegetal elabora los diferentes principios orgánicos que forman sus tejidos.

La funcion de la Nutricion comprende los actos siguientes: *absorcion, subida de la savia, traspiracion, y respiracion, y des-*

censo de la savia.

Absorcion: el agua con algunos de los principios solubles que hay en el terreno, siendo menos densa que el líquido que llena las celdillas de la planta, penetra por las raicillas estableciéndose una corriente de fuera á dentro en virtud de la fuerza *osmica*; esta corriente ó absorcion es tanto mas activa cuanto menos denso sea el líquido exterior, y mas numerosas y esponjosas las raices.

Subida de la savia: cada nueva porcion de líquido le hace avanzar á la anterior y penetrando por los vasos y las celdillas de las fibras leñosas, sube por el cuerpo leñoso, especialmente por las capas mas tiernas, que son las mas exteriores; á medida que vá subiendo aumenta su densidad porque se carga de los principios que hay en las celdillas, y entonces constituye lo que se llama *savia ascendente, savia no elaborada*. La capilaridad de los vasos, la imbibicion de las paredes de las celulas y la transpiracion de las hojas son las causas *físicas* que concurren para este ascenso.

Exhalacion y Respiracion: la savia ascendente se distribuye por los ramos pasa á los peciolos y se estiende en la lámina de la hoja; el exceso de humedad que tenia sale á través de la epidermis ó se escapa por los estómas de esta membrana, y en su consecuencia se concentra y se hace mas densa. La cantidad de agua exhalada varia segun las plantas, la humedad del aire, calor atmosférico, ect.

La respiracion tiene lugar en las hojas y en todas las partes verdes del vegetal: consiste esta funcion en la absorcion, por medio de los estómas, del ácido carbónico que hay en el aire atmosférico, y su descomposicion en el parenquima de la hoja bajo la influencia de la luz solar: el oxígeno del ácido carbónico lo exhala otra vez la planta, y el carbono se une á la savia dándole el elemento principal de la organizacion vegetal, y convirtiéndola desde luego en *savia nutritiva*. Como la cantidad de ácido carbónico que hay en el aire no es mas que de cuatro á seis $\frac{10}{1000}$ la cantidad de carbono que existe en el vegetal no procede solo de la atmósfera sino que lo toman las raices disuelto en el agua, producido por los abonos ó sustancias animales y vegetales en fermentacion, este ácido sufre la misma descomposicion en la sustancia de la hoja.

Los órganos que no son verdes, lo mismo á la luz que con la oscuridad absorben oxígeno y exhalan ácido carbónico; cuando las partes verdes no estan bajo la influencia de la luz hacen lo mismo aunque en menor escala.

Descenso de la savia: modificada y elaborada la savia para nutrir á la planta, desciende por la parte exterior ó cortical de esta; habiase creído que bajaba por las fibras del liber, pero ha demostrado ultimamente M. Hanstein que baja por unas células en forma de tubos de paredes muy delgadas y acribilladas de orificios llamadas por Hartig *tubos cribosos*, las cuales forman la parte mas estensa de las fibras vasculares de las hojas, y están colocadas unas sobre otras formando una capa entre el liber y la zona generatrix en los dicotiledones, y en los monocotiledones están rodeando los haces fibrosos envueltos entre la médula.

Al atravesar la savia estas células va dejando las sustancias que han de dar origen al *cambium* el cual ha de formar una capa de leño y otra de liber, al mismo tiempo dá á todos los tejidos la materia que los nutre y esparciéndose en la corteza forma los diversos jugos de la planta, depositando en los vasos laticíferos una porción de jugo nutritivo como en reserva, y la demás desciende hasta la raíz, saliendo la sobrante y mezclándose con el terreno.

LECCION 28.

Organos reproductores, Cubiertas florales, Caliz, Corola.

Los órganos de la Reproducción ó de la vida de la especie en las plantas, son la *flor* y el *fruto*: estos órganos solo aparecen cuando el vegetal ha llegado á su completo desarrollo, por eso Linneo dijo que era el tiempo en que concluía el antiguo y empezaba el nuevo vegetal, *antiquum terminans, novum incipiens*.

Por flor se entiende en Botánica *la parte del vegetal en donde estan situados los órganos sexuales*; llamase *Floración* la época en que se presentan, este fenómeno se verifica bajo la influencia del calor y de la luz, y como la cantidad de estos varía segun las diferentes estaciones, de aquí que unas flores se presentan en primavera, otras en estio ect. fundado en esta propiedad estableció Linneo el *Calendario y el Reloj de Flora* ó sea una colección de plantas cuyas flores abren en meses días y horas determinadas; desde luego se comprende que variando la temperatura media y la luz segun la latitud de los países, una misma planta no puede indicar la misma hora en puntos distintos.

En la flor hay que considerar los *órganos accesorios* y los *esenciales*: los *órganos accesorios* llamados tambien *cubiertas florales* son dos, *el caliz y la corola*: los *órganos esenciales* ó *sexuales* son *los estambres y el pistilo*, de modo que una flor se puede decir que está compuesta de cuatro verticilos florales concéntricos que son el caliz, corola, estambres y pistilo.

Suele faltar á veces uno ó dos de estos verticilos y entonces toma diferentes nombres; cuando tiene los dos tegumentos se llama *completa*: si carece del caliz *desnuda*, y si es la corola la que falta, *incompleta*: si tiene estambres y pistilos se llama *flor hermafrodita*; si no hay mas que estambres, *flor masculina*, y si pistilos, *flor femenina*.

El caliz es *la cubierta floral exterior*, ó sea el primer verticilo floral.

Consta de una ó muchas piezas cada una de las cuales se llama *sepalo*, así se dice caliz *monosepalo* ó *polisepalo*; estas piezas son hojas modificadas, así es que la organizacion y el color es igual al de estos *órganos*; los diferentes sepalos de que consta el caliz están á veces reunidos formando una cubierta *gamosepala* como llamó Decandolle, ó de piezas unidas; si estas piezas se reunen solo por su base se llama caliz *partido*, si solo lo estan hasta su mitad, caliz *hendido*, y si lo estan casi hasta su ápice caliz *dentado*.

Si el caliz desaparece al abrirse la flor se llama *caedizo*, y si permanece despues cubriendo el fruto, *caliz persistente*.

Hay ocasiones en que el caliz se adhiere y cubre el pistilo en cuyo caso recibe el nombre de *caliz adherente*; en otras el pistilo está libre y sin adherencias con el caliz y este se llama entonces *libre*.

La corola es *el tegumento floral interior*; lo mismo que el caliz está compuesta de una ó muchas piezas llamadas *pétalos*, y su organizacion es igual á la de la hoja de quien es una modificacion, diferente en ser los tejidos mas finos y carecer de clorofila.

La corola puede ser *monopetala* ó *polipetala*, ademas puede ser *regular* ó *irregular*: se llama regular cuando todos los pétalos ó partes del pétalo son iguales y colocados en el mismo plano; en el caso contrario se llama irregular.

En la corola monopetala se distinguen tres partes, *tubo, limbo y garganta*: el tubo es la porcion por donde está unida al pedunculo, cilindrica y mas ó menos prolongada, limbo la parte superior de la corola mas ensanchada, y garganta la porcion que media entre el tubo y el limbo. La corola mono-

petala regular puede ser

Tubulosa aquella cuyo limbo y garganta casi han desaparecido.

Rodada cuando solo existe el limbo mas ó menos ensanchado y plano.

Campanuda aquella cuya garganta tiene la forma de una campana y carece de tubo y de limbo.

Embudada ó Infundibuliforme la que tiene un tubo y la garganta se va dilatando hasta confundirse con el limbo.

Asabullada la que tiene un tubo largo y sobre él descansa el limbo mas ó menos horizontal.

Las monopetalas irregulares son:

Labiada la que tiene el limbo y garganta divididos en dos partes desiguales llamadas labios.

Personada ó enmascarada la dividida en dos labios de los cuales el inferior forma una eminencia que cubre la garganta.

En cintilla la corola de un solo pétalo mas ó menos largo y lineal.

Cuando la corola es polipetala ó de muchos pétalos, en cada uno de estos debe distinguirse la *uña* que es la parte mas ó menos estrecha por donde se une al pedunculo, y la lámina ó porcion dilatada: las corolas polipetalas regulares son las siguientes:

Cruciformes las que constan de cuatro pétalos con uñas largas perpendiculares al receptáculo.

Cariofladas ó aclavellinadas, cuando los pétalos son como en la anterior pero en número de cinco.

Liliaceas las que tienen seis pétalos dispuestos en forma de campana.

Risaceas las que tienen dos, cuatro, cinco ó mas pétalos con uñas cortas e insertas obliquamente.

Las polipetalas irregulares son todas las anteriores cuando no son iguales entre sí los pétalos, y ademas la *amariposada* ó *papilionacea*, consta de cinco pétalos desiguales, el superior mas grande llamado *estandarte*, dos laterales separados casi siempre, llamados *alas*, y dos inferiores reunidos formando una cavidad en la cual están encerrados los órganos sexuales llamada *quilla*.

Organos sexuales de la Flor, Estambre, Pistilo, Nectario.

El tercer verticilo floral llamado *Androceo* lo constituyen los estambres, los cuales son *los organos masculinos de la flor*.

El estambre se divide en *filamento, antera y polen*: el filamento es un cordón mas ó menos grueso y prolongado, algunas veces ensanchado como un pétalo, por medio del cual se une el estambre al receptáculo; la antera es una especie de bolsita alargada, redondeada, ó de otra figura, dividida su cavidad en una ó mas celdillas que se abren longitudinalmente, ó bien por orificios situados en su vértice ó en algunas de sus paredes, sostenida por medio del filamento, que á veces falta, y entonces se llama la antera sentada: el polen está encerrado en las celdillas de la antera, se presenta ordinariamente bajo la forma de granulaciones muy pequeñas, de forma y color variables, aunque por lo regular es amarillento; estas granulaciones están compuestas de una ó dos membranas en cuyo interior se encuentra un líquido llamado *Fovilla ó aura seminal*, en el cual se ven unos cuerpecillos de forma variable; la membrana exterior, de estructura celular se adelgaza en algunos puntos y deja percibirse la interior, de suerte que aparece el grano de polen como si estuviese perforado en su superficie; cuando por efecto de la higroscopicidad se dilata la fovilla la membrana interna sale por estos intersticios formando unas prolongaciones á las que se ha dado el nombre de *tubos polínicos*.

Los caracteres de los estambres se fundan generalmente en el *número y connexion*: cuando son de uno á diez inclusive, es número *determinado*, y si pasan de diez es *indeterminado*. La connexion de los estambres entre si puede ser por las anteras ó por los filamentos, cuando se unen por las anteras forman la clase que Linneo llamó *singenesia*, cuando se unen por los filamentos pueden estar formando uno, dos ó mas manojos por lo que se les llama *Monadelfos, Diadelfos ó Poliadelfos*.

El Pistilo ú *órgano femenino de la flor*, forma el cuarto verticilo llamado *Gineceo*; las piezas de que este se componga pueden estar unidas intimamente formando un solo cuerpo, ó mas ó menos separadas; y tanto en un caso como en otro se llama *pistilo*, bien á todos si están adheridos ó á cada uno si están

completamente separados: como el gineceo no es mas que un verticilo de hojas modificadas, de aqui resulta que cada uno de estos pistilos ó carpelos está formado de una *hoja carpelar*, redoblada sobre si y adheridos sus bordes, ó reunida á otras de su misma especie.

El pistilo se divide en cuatro partes, *ovario, estilete, estigma y huevecillos*: el ovario es la parte inferior, mas ó menos abultada dentro de la cual están los huevecillos; el estilete es un filamento ó prolongacion colocado, por lo regular, en la parte superior del ovario; algunas veces hay dos tres ó mas estiletos para un ovario, lo regular es que cada uno de estos tenga el suyo, el estilete está cubierto de una epidermis, y compuesto en su interior de un fasciculo fibroso vascular, y un tejido celular fojo el cual casi llena la cavidad que forma á lo largo, y cuyo tejido por razon de sus funciones se ha llamado *tejido conductor*.

El estigma es la estremidad del estilo, regularmente está ensanchado, lleno de glandulillas, vellosidad ect. y es de diferentes formas; este órgano jamas falta en las flores que tienen pistilo, el estilete si suele faltar, llamándose entonces el estigma *sentado*.

Los huevecillos vegetales que no son otra cosa que los gérmenes de la planta sin fecundar, están encerrados en el ovario; cada uno consta de dos membranas que encierran un fluido mas ó menos mucilaginoso y trasparente, dentro del cual se desarrolla una celula sobre las demas, á la que Brogniart llama *saco embrionario*, porque en su interior se forma el embrión y se verifica la fecundacion; cada uno de estos ovulos está unido por medio de un cordoncito vascular llamado *cordón umbilical* á un un cuerpo de diferente magnitud y forma de estructura celulo-vascular, llamado *Trofosperma ó placenta*; este órgano unas veces está en el centro de la cavidad del ovario, y otras en cualquier punto de las paredes, por esto se dice que es *central ó parietal*.

Cuando el ovario está adherido intimamente al caliz formando con este un solo cuerpo se llama *ovario infeto ó adherente*, otras veces el caliz está completamente separado y el ovario está colocado sobre él, por lo cual se dice *ovario supero ó libre*, y no faltan flores en las cuales está sostenido el ovario por una prolongacion bastante notable llamada *Podogino*.

Linneo llamó *Nectario* á todo órgano que se hallaba en la flor, y no era ni cubierta floral ni órgano sexual; esta denominacion vaga está desechada, y estos órganos, cuando exis-

ten son modificaciones de cualquiera de los verticilos florales.

LECCION 30.

Diagràma de la flor, Inflorescencia.

Tanto las cubiertas como los òrganos esenciales de la flor, están colocados en un plano llamado *receptàculo* ò *thorus*, formado por la estremidad mas ó menos ensanchada de una prolongacion à la cual se dá el nombre de *pedunculo*.

Pero así como hemos visto que las hojas no están colocadas al acaso en la planta, lo mismo la flor que no es otra cosa que varios verticilos, ò si se quiere, ciclos de hojas modificadas, tiene con orden y simetria colocados los diferentes òrganos que la componen. Llamase *Diagràma* la manera de representar graficamente la situacion respectiva de los verticilos florales: hay ocasiones en que esta simetria parece à primera vista que no es constante, pero estudiandola con determinimiento se observa que esto nace de haber el cultivo, ò cualquier otra causa multiplicado ò alterado unos organos cambiandoles su verdadero aspecto y haciendo que se confundan con otros.

Inflorescencia es la manera como están dispuestas las flores en un vegetal; la inflorescencia puede ser *definida* ò *indefinida*: definida es la que nace en la terminacion de los ramos los cuales dejan de crecer desde luego; indefinida es la que nace de los lados del vegetal, y sus ramos continuan creciendo sin interrupcion. Tambien se divide en *sencilla* y *compuesta*: sencilla es aquella cuyo pedunculo no sostiene mas que una flor, esta puede ser caulina, ramea, axilar, estraaxilar, verticilada ect. segun nazca del tallo, ramos ó en la axila de la hoja: inflorescencia compuesta es aquella cuyo pedunculo sostiene muchas flores; sus principales especies, son las siguientes:

Umbela ò *parasol*: cuando de la estremidad del pedunculo comun salen otros que suben à igual altura y tienen la misma estension.

Cima ó *copa*: cuando estos pedunculos secundarios salen de la estremidad y suben a la misma altura, pero no tienen entre si igual estension.

Corimbo: cuando nacen los pedunculos secundarios à lo largo del principal y suben à la misma altura.

Tirso: cuando no suben à igual altura, los pedunculos infe-

riores son mas estensos y forma su conjunto una piràmide.

Racimo: cuando las flores estan pedunculadas y nacen sin guardar orden à lo largo del pedunculo comun.

Espiga: cuando las flores estan sentadas a lo largo del pedunculo

Panoja: si la anterior inflorescencia se divide en otras secundarias.

Capítulo ó cabezuela: si las flores sentadas estan todas amontonadas en la estremidad del pedunculo.

Calatide ò canastillo: cuando la estremidad del pedunculo mas ò menos ensanchada contiene las flores dentro de una cavidad formada por varias hojuelas.

LECCION 31.

Fecundacion y Maduracion.

Las funciones de la vida de la especie son cinco, *Floracion, Fecundacion, Maduracion, Diseminacion y Germinacion*: de la primera hemos hablado aunque ligeramente, porque en cierto modo no es mas que el preliminar de la fecundacion.

Fecundacion es *aquella funcion por medio de la cual se forma en el interior del vegetal un nuevo ser igual al que le ha producido*. Los órganos de esta funcion son los estambres y pistilos, el caliz no es mas que un órgano protector, lo mismo que la corola, si bien esta por los colores vivos de que está adornada contribuye á reflejar la luz con mas intensidad estimulando la accion especial de dichos órganos; en el estudio de esta funcion debemos examinar, como pasa el polen de la antera al estigma, modificaciones que experimenta en este órgano y hasta llegar al huevecillo, y cambios que en este se observan.

1.º *Paso del polen de la antera al estigma*: admirables son los medios que el Autor de la naturaleza ha puesto para esto: desde luego es haber juntado en las flores de la gran mayoría de los vegetales los dos sexos; y en los pocos que están separados pero en un mismo pie de planta, si las flores masculinas están en la parte superior los estambres son pedunculados, y caen sobre los pistilos, como se ve el el Maiz y en el género *Poterium*, si al contrario las hembras están en la parte superior, ò bien se encorvan y bajan hasta alcanzarlos, ò los estambres al desplegarse lo hacen con cierta elasticidad que

lanza hacia arriba el polen; cuando es el tallo rastrero, como en las *cucurbitaceas* al abrirse las flores se encuentran diametralmente unas en frente de otras, y el aire y los insectos conducen el polen; cuando los estambres y pistilos están separados en dos distintos pies, la naturaleza ha criado á estos dentro de la misma area vegetal por consiguiente mas ó menos proximos.

La antera por el estímulo de la luz y el calor experimenta una retraccion que separa los bordes de sus celdillas, estas se abren y el polen sale al exterior: la misma escitacion experimenta el estigma, solo que en este tiene lugar una secrecion viscosa, por medio de la cual unas veces, y otras con las vellosidades ect. que tiene, retiene los granos de polen que por su proximidad á los estambres han caido en él.

2.º *Modificaciones del polen en el estigma y hasta llegar al ovulo:* la membrana exterior del polen en virtud de la higroscopicidad absorve la humedad del estigma, y empieza desde luego á dilatarse lo mismo que la membrana interior y la fovilla: digimos que en algunos puntos de la superficie del polen la membrana exterior se adelgazaba ó desaparecia, y en virtud de esta disposicion salen por estos orificios los *tubos polinicos* que ya hemos dicho. Estos tubos polinicos penetran entre las papilas y vellosidades del estigma, y atravesando á este llegan al estilete y descienden por el *tejido conductor* que forma el interior de este órgano; la estremidad inferior del tubo polinico donde vá la fovilla, se vá alargando hasta llegar al ovario, de este á la placenta y por el cordon umbilical al huevecillo.

El tiempo que tarda el tubo polinico de llegar á este punto varía en las plantas; la humedad y el calor le favorecen, en las gramineas es muy poco, en las liliaceas é irideas mas de cuarenta y ocho horas, en otras suele tardar mas, por eso conservan la parte inferior del estilete fresca cuando la superior está completamente marchita.

3.º *Cambios que el huevecillo experimenta:* en el saco embrionario lleno de un líquido organizable, se forman hacia su estremidad superior dos vesículas, (ó mas bien, dos coagulos), sin membrana alguna perceptible, llamadas *vesículas embrionarias*, porque en una de ellas se desarrolla el embrión; han creído algunos Botánicos que la formacion de estas vesículas era devida á la accion fecundante, pero las observaciones de Amici, Molhs y otros han demostrado que existen antes de que esta se verifique, introducido el tubo polinico en el huevecillo,

penetra hasta el núcleo y sigue hasta ponerse en contacto con las membranas del saco embrionario, estas toman mas consistencia, una de las vesículas, en la que se forma el embrión ó se fecunda, adquiere tambien su cubierta propia y experimenta modificaciones que dan por resultado la formación de un nuevo ser: hasta aquí cuanto se sabe sobre el acto misterioso de la fecundación, la razón humana podrá intentar con hipótesis mas ó menos ingeniosas penetrar este arcano, pero nunca llegará al término.

Después que se ha hecho la fecundación, las cubiertas florales (menos el cáliz algunas veces) los estambres el estilete y todas las demás partes de la flor se marchitan y caen, quedando solo el ovario; este recibe entonces toda la savia que se invertía en los órganos ya agostados y en su consecuencia empieza la maduración.

Maduración, es aquella función en virtud de la cual experimenta el ovario vegetal una serie de transformaciones hasta el perfecto desarrollo de la semilla; estas transformaciones se verifican en los tejidos y en los jugos contenidos en ellos.

Todas las células se agrandan y multiplican, los filamentos fibro-vasculares se adelgazan, se separan y ramifican entre la masa pulposa que las células forman, algunas de estas se endurecen y forman una cubierta que protege al ovario; á estas modificaciones se añade el cambio químico en la composición de los tejidos y de los jugos que encierran; el tanino, el ácido agálico, la pectina almidón ect. ect. van reaccionando unos sobre otros, y transformándose en ácido málico, cítrico, pectínico, glucosa ó azúcar ect. ect. hasta que neutralizados todos, el fruto llega á su estado de madurez y se separa de la planta que lo alimentó.

LECCION 32.

Fruto y sus divisiones. Semilla.

Fruto es *el ovario vegetal fecundado y maduro*: se distinguen en el dos partes, las paredes ó *pericarpo*, y las *semillas*; el pericarpo consta de tres membranas ó cubiertas que son de fuera adentro: *epicarpo*, *mesocarpo* y *endocarpo*.

El epicarpo es la membrana exterior, su consistencia y superficie varía mucho, en algunos frutos está cubierta de espinas, de pelo, de borra, escamas ect., y en otros enteramen-

te lampiña, cubierta de un barniz cereo llamado por los Botánicos *pruina*, que impide la evaporacion del jugo.

El endocarpo es la membrana interna que forma la cavidad del ovario, á veces se redobla hacia adentro y divide dicha cavidad en otras mas pequeñas llamadas *celdillas*; suele ser de consistencia coriacea y leñosa, y en ocasiones desaparece confundiendo con el mesocarpo.

El mesocarpo es todo lo que hay entre las dos membranas descritas; unas veces es abundante y jugoso como en el melocoton, y otras seco y casi nulo como en el fruto de la *Cotulea*.

El estudio de los frutos ha ocupado á muchos Botánicos, y la mayor parte de sus clasificaciones tienen el defecto de no haber hecho otra cosa que aumentar la nomenclatura; en la precision de adoptar una, optamos por la de Linneo como la mas sencilla. Este autor divide los frutos en *dehiscentes*, ó que se abren, é *indehiscentes* ó que no se abren.

Los frutos dehiscentes se abren separandose una ó muchas porciones del pericarpio, cada una de estas se llama *ventalla*, y la línea donde se reúne una ventalla á otra, *sutura*; como estas ventallas no son mas que las hojas carpelares, tienen como estas su base vertice y bordes laterales; solo que á la cara exterior se llama *dorso*, y á la interior *vientre*: los frutos dehiscentes son:

El *Folículo* pericarpio de una sola ventalla y una sola sutura.

Silique ó *vaina* pericarpio de dos ventallas y dos suturas, con las semillas unidas á una y otra sutura.

Legumbre dos ventallas y dos suturas, las semillas unidas á una sola sutura.

Capsula ó *caja*: fruto de varias ventallas y suturas con las semillas colocadas en el centro, ó en las paredes, pero no en las suturas.

Los frutos indehiscentes son los siguientes:

Baya fruto mas ó menos jugoso, con sus semillas envueltas en una masa pulposa.

Pomo fruto cuyas semillas están encerradas en una caja membranosa.

Drupa fruto en el cual las semillas están en una caja leñosa.

Nuez fruto cuyo pericarpio es todo leñoso, y con una sola semilla.

Akenio si el pericarpio guarda un término medio entre leñoso

y membranoso, y se separa fácilmente de la semilla. *Cariopse* pericarpio membranoso intimamente adherido á la semilla; por eso á estos pericarpios y á los anteriores les han llamado algunos *semillas desnudas*.

Han llamado *frutos agregados* á los que se componen de varios mas ó menos intimamente reunidos, tales son la *Piña*, *Sycono* y *Sorosis*.

La *Piña* es una inflorescencia en espiga compuesta de una porcion de bracteas leñosas en cuya oxila se desarrollan una ó dos nueces.

El *Sycono* es un receptáculo cónico, en cuyo interior se han desarrollado varios akenios sostenidos por un gimnoforo jugoso cada uno: el fruto de la fresa es tambien un receptáculo cónico, pero los achenios están al exterior.

La *Sorosis* no es mas que un conjunto de bayas ó akenios soldados entre sí y con bracteas jugosas, tales son el fruto de la Ananas, Zarzamora ect.

La semilla es el *huevecillo vegetal fecundado*, y en su estado completo de madurez: deben estudiarse en ella los *tegumentos* ó *espermodermo*, y el *núcleo*. Los tegumentos ó cubiertas son ordinariamente dos; el exterior llamado *testa* ó *epispermo*, rodea la semilla, su consistencia color y superficie varían mucho, presenta una cicatriz mas ó menos estensa llamada *ombigo externo*; por donde se introduce el cordón umbilical; la membrana interna, *tegmen*, *endopleura* es muy delgada, y tiene otra cicatriz llamada *ombigo interno*.

El núcleo se compone del *perispermio* y el *embrion*: el perispermio ó albumen es una sustancia á veces blanda y pulverulenta, otras carnosas y aun cornea, que rodea al embrión, aunque tambien suele estar rodeada por este; cuanto mas gruesos son los cotiledones mas delgado es el albumen, llegando á faltar en algunas plantas.

El embrión es el rudimento del vegetal que se ha de desarrollar, se notan en él dos partes, una llamada *plumula* ó *tallito* que lleva algunas hojas, mas ó menos manifiesta, y otra en forma de tubérculo cónico, llamada *rejo* ó *raicilla*. En el punto de union de ambas se halla el *cuerpo cotiledonar*, ó sea una expansion de tejido celulo-vascular, muy abundante en fecula y otros principios inmediatos; este cuerpo falta en algunas plantas, en otras está formado de una sola pieza que rodea mas ó menos al embrión, y en otras consta de dos piezas, que suelen subdividirse, de esta disposicion procede la division de las plantas en *Acotiledones*, *Monocotiledones* y *Dicoti-*

ledones la cual, como hemos procurado demostrar, está en consonancia con la disposición y estructura de todos los órganos.

LECCION 33.

Diseminacion y Germinacion.

La diseminacion ó siembra natural tiene por objeto esparcir sobre la tierra las semillas para la propagacion de las plantas.

El gran número de semillas que producen los vegetales, la manera de abrirse los pericarpios, que unos lo hacen con elasticidad arrojando las semillas á larga distancia, otros tienen un pericarpio jugoso y nutritivo que comen los animales y despues depositan las semillas en puntos muy distantes, las mismas semillas, que tienen expansiones membranosas á manera de alas, ó una prolongacion ó un cerco de pelos plumosos los cuales impelidos por el viento las conducen á largas distancias, otras estan erizadas de ganchitos ó puas y se adhieren á la piel de los animales y á los vestidos del hombre, y este sin saberlo es el que las siembra, las corrientes de agua ect. ect., tales son dos medios que la Naturaleza emplea para que esta funcion tenga lugar.

Germinacion es *el acto de convertirse el embrión vegetal en una nueva planta*: no es absolutamente indispensable que la semilla haya llegado á su completo estado de madurez; el tiempo que dura la facultad de germinar varía desde algunos dias á muchos años, las semillas de las Leguminosas, Malyaceas, algunas gramineas y crucíferas son las que parece la conservan mas; para que ésta funcion se verifique son indispensables tres agentes que son: *el agua, el calor y el aire atmosférico*.

El agua ayuda á la germinacion introduciéndose por los poros del espermodermo, y en especial por la cicatriz del cordón umbilical, penetra hasta el núcleo y va reblandeciendo el albumen y el embrión; á proporcion que estos adquieren mayor volumen se van desplegando y dilatándose, desgarran las cubiertas de la semilla y el reño sale y se dirige hacia la tierra; la cantidad de agua que se necesita varía en cada semilla segun el grosor y consistencia de estas; un esceso de humedad les daña mucho.

El calor no solo obra como estimulante de la vitalidad, sino que en union de la humedad favorece la dilatacion de los te-

jidós, pero esta accion es hasta ciertos límites; segun las observaciones el minimun de calor puede ser 1 y el maximun 50 á 75, cent. pero de ordinario es de 10 á 20 centigrados.

Enterradas las semillas á gran profundidad ó en un suelo compacto y nada accesible al aire atmosférico, se observá que no germinan: de los dos gases que componen el aire solo el oxigeno es el que tiene la influencia necesaria, este gas creyó Scheele que se fijaba en el tejido de la nueva planta, y que unido al carbono de esta producía el ácido carbónico que se exhala; los esperimentos de Sausure y varios Botánicos han demostrado que las plantas cuando se las hace germinar en una atmósfera de oxigeno puro absorven un volumen de este mayor que el del ácido carbónico que arrojan; pero que cuando germinan en aire atmosférico hay diferencias notables entre los volúmenes de uno y otro gas, segun la clase de semilla, y aun en una misma segun las fases de su desarrollo; así es que en general en los primeros dias absorven mas oxigeno, y despues exhalan mas ácido carbónico.

El oxigeno fijándose en los tejidos y en los principios inmediatos vegetales, modifica y trasforma algunos haciendoles mas solubles, y por consiguiente mas aptos para nutrir la tierna planta.

La oscuridad es una condicion que favorece á la germinacion, sin embargo esta tambien puede tener lugar en plena luz: el cloro y otras sustancias la aceleran; el suelo no es absolutamente indispensable, y en tanto sirve mejor cuanto sea mas permeable al aire y á la humedad, y pueda retener esta comunicándola á la semilla.

LECCION 34.

Geografia vegetal.

Llamase *Geografia botánica* el estudio de la distribucion de las plantas sobre el globo terráqueo, y las leyes que rigen esta distribucion.

Cada planta necesita un grado de calor y de humedad propios para llegar á su estado completo de desarrollo, y como no todos los puntos de la superficie del globo tienen la misma temperatura y condicion higrométrica se sigue de aquí que las plantas no están distribuidas en él de una manera uniforme; la distribucion del calórico desde el equador á los po-

los no es tampoco uniforme y regular, si lo fuese los climas serian todos paralelos al ecuador, pero un gran número de circunstancias hacen que las líneas isotermas ó de la misma temperatura sean mas ó menos irregulares y tortuosas. La influencia de la luz es evidente en la vejetacion; las plantas son mas dozanas, su verdor mas intenso, sus colores mas vivos y sus aromas mas penetrantes en los países en que un sol radiante baña por mucho tiempo la atmósfera, pero no hay medio directo para apreciar la cantidad de este agente. El suelo influye tambien por su composicion química, y por sus condiciones físicas de desagregacion, permeabilidad, color ect. ect.

Estas diferentes condiciones son causa de la existencia de unas plantas en un punto, y otras en otros: llamase *Habitacion* la localidad ó el punto del globo en que se encuentra una planta; se dá el nombre de *Estacion* à la condicion particular del punto en que vejetan; las plantas segun su estacion se dividen en marinas, marítimas, fluviatiles, pantanosas, montañas, de roca ect. ect.

En la actualidad se supone que han existido diferentes puntos, ó *centros de creacion* desde los cuales se han estendido las plantas, estos centros han debido estar limitados por una línea mas allá de la cual no pudiese vejetar la especie por falta del calor necesario; y otra en que por exceso del mismo tampoco pudiera prosperar, estos dos extremos se han llamado *limite polar y limite ecuatorial*; notase que á proporcion que nos elevamos en una gran montaña el calor vá disminuyendo, por consiguiente tendremos tambien un *limite de altura* que produce el mismo resultado en esta direccion que el polar y el ecuatorial; de aquí resulta que teniendo los centros límites marcados en su parte polar y ecuatorial, no han podido estenderse mas que de E á O formando, como dice Alfonso De-Candolle, elipses mas ó menos regulares.

Llamase *area* la estension que una familia, un género ó una especie vejetal ocupa en la superficie de la tierra: los Botánicos dividen el globo en varias regiones; Europa está dividida en tres: *region hiperborea, media, y meridional ó mediterránea.*

España en seis: *region inferior, baja, montana, sub-alpina, alpina y nevada*, y cada una de estas en septentrional, occidental, meridional, oriental y central. *Flora* de un país, es el número de vejetales que se crián espontaneamente en él.

Entre otros principios que la Geografía vejetal ha sancionado, los siguientes son los principales:

Ninguna especie fanerogama estiende su area por todo el

globo; solo diez y ocho especies alcanzan á una mitad. Ciento diez y siete no mas que una tercera parte; de estas setenta y tres son dicotiledones, y cuarenta y cuatro monocotiledones.

El número de las criptogamas aumenta desde el ecuador á los polos en proporcion con las fanerogamas.

Los Helechos aumentan de los polos al ecuador: ect. ect.

LECCION 35.

Taxonomía, Nomenclatura.

La Taxonomía en el reino vejetal es tanto ó mas necesaria que en el mineral: tambien aquí pueden ser las clasificaciones *sistemas ó métodos*, dividiendose igualmente en clases, órdenes, familias, géneros, especies, variedades é individuos.

La especie en el reino vejetal no tiene la misma significacion que en Mineralogia, pues las plantas todas tienen los mismos tejidos y casi los mismos elementos orgánicos, y por consiguiente la misma composicion química, no pudiendo esta desde luego servir para caracterizarla: en cambio la forma, el número y disposicion de sus órganos son mas variados y se trasmiten de uno á otro individuo; así es que podemos, siguiendo á Cuvier, De-Candolle y otros naturalistas, definir la especie diciendo que es, *la reunion de individuos con formas ó tipos iguales, que pueden trasmitirlos por medio de la generacion.*

Género es, *la reunion de especies que tienen forma, número y disposicion igual en los órganos de la reproduccion.*

De todas las clasificaciones sistemáticas la aceptada universalmente es la del eminente naturalista sueco Carlos Linneo, basada en los órganos sexuales de la planta, por esto fué llamada *sistema sexual*: se divide en veinte y cuatro clases; fundándose en seis caracteres, à saber: *visibilidad, hermafroditismo, connexion, proporcion, insercion y número*, (vease el cuadro adjunto.)

Por mas ventajas que esta clasificacion tenga no es la expresion de la verdadera serie vejetal; esta solo se consigue con el *Método de familias ó natural*, en el cual teniendo en consideracion, en primer lugar la organizacion de la planta, y despues los caracteres de los órganos de la flor, segun la importancia de ellos, se establece, en lo posible, una serie gradual desde la planta mas sencilla, hasta la de órganos mas

numerosos y complicados.

Aunque en realidad las clasificaciones metódicas de Jussieu, De-Candolle, Lindley, Endlicher ect. están fundadas en los mismos principios, varían algo en cuanto á la disposición y número de sus clases; adoptaremos la de De-Candolle por considerarla mas metódica y sencilla, si bien en la descripción de las familias invertiremos el orden, (veasé el cuadro.)

No basta para conocer una planta saber el lugar que ocupa en una clasificación cualquiera, es necesario saber el nombre con que se conoce en el mundo científico. Una de las grandes reformas que Linneo introdujo no solo en Botánica sino en toda la Historia natural es la nomenclatura llamada *binaria*, porque se compone de dos nombres: uno *genérico* que hace veces de sustantivo, y otro *específico* que las hace de adjetivo; el primero es común á varias especies, el segundo es propio de la especie que se estudia: así v. g. las diferentes especies del género *Rosa* se llamarán *Rosa gallica*, *R. centifolia*, *R. sempervirens* ect. ect.

Los nombres genéricos en Botánica son todos tomados de la lengua latina; la manía de multiplicar los géneros y de hacerse notables, ha impuesto nombres propios que halagan la vanidad de algunos Botánicos, y esto ha hecho que en estos últimos tiempos haya degenerado en un latin greco-germano-barbaro, que dificulta y entorpece el hermoso estudio de las plantas.

LECCION 36.

Familia de las Algas, Hongos, Musgos, Helechos, Gramineas, Palmas, Liliaceas e Iridaceas.

El tipo de las plantas acotiledonés se divide en dos clases: *Celulares ó Amphigamas, y Semivasculares ó Etiogamas*: en la primera clase solo hay dos familias importantes, á saber:

Familia de las Algas: Plantas en forma de filamentos sencillos ó ramosos, de prolongaciones laminares ó de membranas diversamente replegadas sobre si y recortadas, blandas y á veces coriáceas, verdes ó coloradas; se reproducen por medio de cuerpos llamados *espóros*.

Habitan principalmente en el mar, en los rios, lagunas, sobre las rocas y cortezas de los arboles, y sobre los animales. Se usan algunas como antihelmínticas, otras hervidas en agua

CUADRO DEL SISTEMA SEXUAL DE LINNEO.

		CLASES.				
			—			
FLORES VISIBLES. HERMAFROBITAS.	Estambres libres.	Número determinado.	Un estambre. 1. ^a Monandria. Dos id.... 2. ^a Diandria. Tres id.... 3. ^a Triandria. Cuatro id.... 4. ^a Tetrandria. Cinco id.... 5. ^a Pentandria. Seis id.... 6. ^a Hexandria. Siete id.... 7. ^a Heptandria. Ocho id.... 8. ^a Octandria. Nueve id.... 9. ^a Eneandria. Diez id.... 10. Decandria. Once á veinte			
		Número indeterminado.	En el caliz... 11. Dodecandria. En el receptá- 12. Icosandria. culo..... 13. Poliandria.			
			Dos largos y dos cor- 14. Didinamia. tos..... Cuatro largos y dos 15. Tetradinamia cortos.....			
		Estambres unidos.	Por los fi- lamentos formando.	{ Inser- tos.	Un manojo... 16. Monadelfia. Dos id.... 17. Diadelfia. Mas de dos.. 18. Poliadelfia.	
					Por las anteras.... 19. Singenesia. Con el pistilo..... 20. Gynandria.	
				Flores unisexuales.	{ Machos y hembras en un solo pié.. 21. Monoecia. Id. id. en dos..... 22. Dioecia. Id. id. y hermafroditas en uno dos ó tres..... 23. Poligamia.	

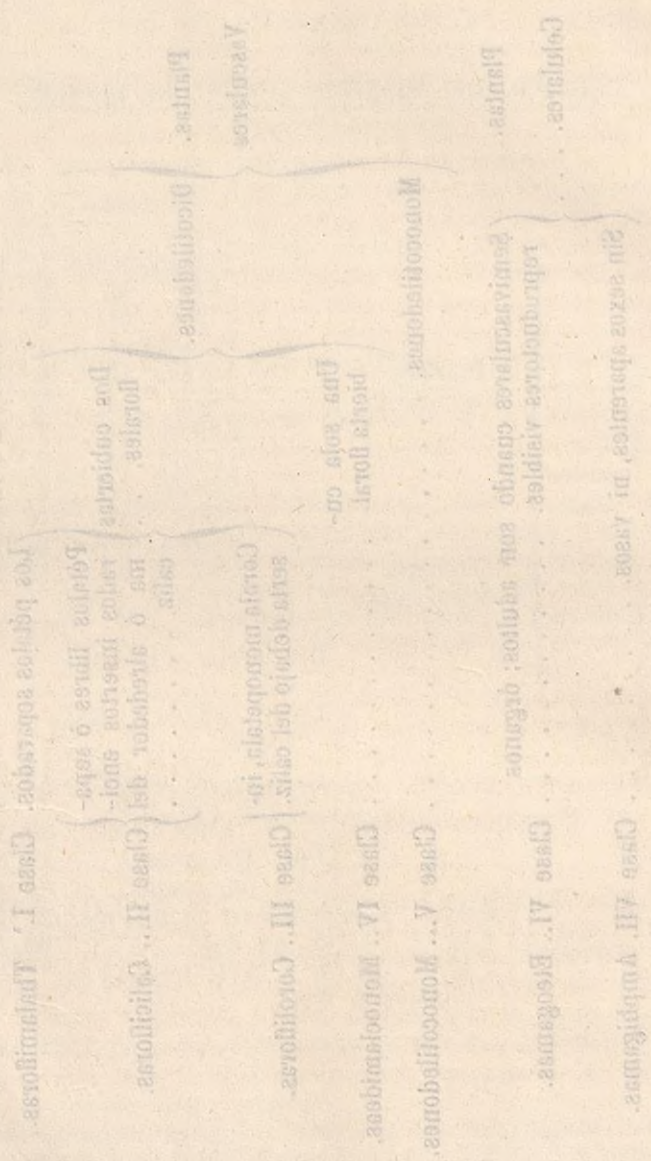
CUADRO DEL SISTEMA SEXUAL DE LINNEO

CLASAS	
1.	Un estambre
2.	Id.
3.	Id.
4.	Id.
5.	Id.
6.	Id.
7.	Id.
8.	Id.
9.	Id.
10.	Id.
11.	Id.
12.	Id.
13.	Id.
14.	Id.
15.	Id.
16.	Id.
17.	Id.
18.	Id.
19.	Id.
20.	Id.
21.	Id.
22.	Id.
23.	Id.
24.	Id.
25.	Id.
26.	Id.
27.	Id.
28.	Id.
29.	Id.
30.	Id.
31.	Id.
32.	Id.
33.	Id.
34.	Id.
35.	Id.
36.	Id.
37.	Id.
38.	Id.
39.	Id.
40.	Id.
41.	Id.
42.	Id.
43.	Id.
44.	Id.
45.	Id.
46.	Id.
47.	Id.
48.	Id.
49.	Id.
50.	Id.
51.	Id.
52.	Id.
53.	Id.
54.	Id.
55.	Id.
56.	Id.
57.	Id.
58.	Id.
59.	Id.
60.	Id.
61.	Id.
62.	Id.
63.	Id.
64.	Id.
65.	Id.
66.	Id.
67.	Id.
68.	Id.
69.	Id.
70.	Id.
71.	Id.
72.	Id.
73.	Id.
74.	Id.
75.	Id.
76.	Id.
77.	Id.
78.	Id.
79.	Id.
80.	Id.
81.	Id.
82.	Id.
83.	Id.
84.	Id.
85.	Id.
86.	Id.
87.	Id.
88.	Id.
89.	Id.
90.	Id.
91.	Id.
92.	Id.
93.	Id.
94.	Id.
95.	Id.
96.	Id.
97.	Id.
98.	Id.
99.	Id.
100.	Id.

HERMABOYDIA
FLORES ABIERTAS

MÉTODO NATURAL DE DE-CANDOLLE.

Plantas.	}	Dicotiledones.	Los pétalos separados. Clase I.° Thalamiíoras.	Pétalos libres ó separados insertos encima ó alrededor del caliz.	Clase II.° Calicifloras.
Vasculares.					
	}	Monocotiledones.	Una sola cubierta floral.	Corola monopetala, inserta debajo del caliz. }	Clase III.° Corolifloras.
Plantas.	}	Semivasculares cuando reproductores visibles.	Clase IV.° Monoclamideas.	Clase V.° Monocotiledones.	Clase VI.° Eteogamas.
Celulares.					
	}	Sin sexos aparentes, ni vasos.	Clase VII.° Amphigamas.	Clase VII.° Amphigamas.	Clase VII.° Amphigamas.



MÉTODO NATURAL DE DE-CANDOLLE.

se reducen á una jalea y son comestibles, como el *Lichen*, *Iridea edulis*, *Ulva latissima*, ect. de algunas se estrae el Yodo y el Bromo, y en otro tiempo la sosa.

Familia de los Hongos: vegetales de forma estraña, globulosa, hemisférica, mas ò menos discoidea, oblonga, à veces en forma de pequeñas vesículas formando costras pulverulentas, jamas tienen color verde; constan de un cuerpo radiceforme llamado *Micelium*, un pie ò prolongacion gruesa (stipite) con una porcion mas abultada que es lo que se llama *sombrello*.

Algunos de estos vegetales son comestibles, tales son las *criadillas de tierra* ó *turmas*, la *seta*, *Agaricus*, *Eringii*: *L.* y otros; los demas son muy nocivos y perjudiciales, bastará citar el *Mohò*, el *Tizon*, la *Roya*, y el *Oidium*; se usan en medicina el *cuernecillo de centeno*, y el *boletus igniarius*.

Los acotiledones semivasculares, tienen tambien las dos familias siguientes:

Familia de los Musgos: son los pigmeos del reino vegetal: tienen una porcion de hojitas celulares colocadas sobre un tallo sencillo y à veces ramoso, que termina en una cavidad ò receptáculo llamado *capsula*, *esporangio* ò *urna*, dentro del cual se hallan las esporas ò simientes, otras veces están en las axilas de la hoja, donde tambien se hallan los *Anteridium*, cuerpos que hacen las veces de estambres. Se conocen cerca de tres mil especies, y crecen en los sitios humedos y sombríos, particularmente de los paises frios.

Familia de los Helèchos: vegetales de tallo ò *Rhizoma* rastre-ro y subterràneo, à veces elevado y arboreo, *frondes* ú hojas muy recortadas, duras, encorvadas en su àpice antes de su expansion, llevan en el envés unas capsulitas que se agrupan formando líneas puntos ó manchas llamadas *soros*, cubiertas con una membrana, (*indusium*) dentro de las cuales están las semillas: habitan las regiones mas cálidas y humedas del globo, crecen entre las rocas; de sus tres mil especies la mayor parte se cultivan como plantas de adorno; en medicina se emplea el *Helecho maso*, la *Doradilla*, *Culantrillo*, *Calaguala* ect.

Las plantas que tienen vasos se dividen en *Monocotiledones* y *Dicotiledones*: en la clase de los *Monocotiledones*, que es muy numerosa haremos mencion solamente de las familias siguientes:

Familia de las Gramineas: plantas anuales herbaceas, algunas leñosas, tallos con entrenudos (cañas) hojas alternas envainadoras oblongas, flores dispuestas en espiguillas rodeada-

das, de dos *glumas* comunes, y dos propias en cada flor, esta es unisexual ó hermafrodita, ordinariamente de tres estambres y dos estigmas plumosos.

A esta familia, una de las mas naturales, y acaso la mas util corresponden el *trigo*, la *cebada*, *maiz*, *panizo*, *centeno*, *arroz*, *caña de azucar*, *caña comun*, *bambú*, *esparto ect. ect.*

Familia de las palmas: plantas de porte magestuoso, tallo cilindrico, perpendicular, hojas en forma de abanico, ó con una porcion de hojuelas á lo largo del peciolo, flores unisexuales. Vejetales propios de la zona equatorial y templada, se conocen unas seiscientas especies entre las cuales se cuenta el *Cocotero*, el *Coroxilon andicola*, ó arbol de la cera, y el *Sagú*; en nuestro pais el *Palmito*, y la *Palma* introducida en España por el califa de Córdoba Abderhaman 1.º el año de 800 de J. C.

Su madera sirve para construcciones, con sus hojas se fabrican tejidos mas ó menos finos, el fruto de muchas es comestible, con su savia se prepara un licor alcoholico, llamado *vino de Palma*; la cera vegetal se recoge en las hojas del que hemos dicho, y de su porcion medular se estrae gran cantidad de fecula.

Familia de las Liliaceas: matas ó yerbas de raiz casi siempre bulbosa, flores casi siempre hermafroditas, con un solo tegumento colorado, mas ó menos dividido en seis partes; estambres seis, pistilo uno con el fruto de tres celdillas.

La *azucena*, *tulipán*, *cebolla comun*, *ajo*, *espárrago*, *yuca*, *arbol de Drago ect. ect.* pertenecen á esta familia, y unas se cultivan como adorno, y otras se emplean en medicina, y en la economia doméstica.

Familia de las Irideas: se distinguen de la anterior entre otras cosas, en que en vez de bulbos tienen tubérculos ó rizomas, las hojas verticales, el tegumento floral, y los estambres colocados encima del ovario. Los *lirios*, *azafran*, *gladiolos*, *flor de tigre ect.* son de esta familia.

A esta clase corresponden tambien la familia de las *Amari- lideas*, *Bromeliaceas*, *Orchideas ect. ect.* á la primera corresponden la *Flor de Lis*, *Narcisos*; *Acibara ect.* la *Puñá ananas* á la segunda, y la flor de *la abeja* á la última.

LECCION 37.

Familia de las Coníferas, Amentáceas, Urtíceas. Labiadas, Escrofuláricas, Borrágineas y Solanáceas.

La clase que llamó De-Candolle *Monochlamideas* comprende todas las plantas dicotiledones cuyas flores ó no tienen tegumento, ó tienen solo uno: comprende varias familias, solo describiremos las siguientes:

Familia de las Coníferas: arboles, arbustos ó matas leñosas, resinosas, de hojas persistentes, lineares y rígidas, flores unisexuales monoicas, frutos colocados en la axila de una serie de bracteas leñosas cuyo conjunto forma lo que se llama *Piña*.

Los Pinos, Cipres, Enebro, Cedro, Tejo, Araucaria ect. corresponden a esta familia, y sus usos son bastante conocidos.

Familia de las Amentáceas: arboles ó arbustos de hojas mas ó menos dilatadas, estipuladas, flores unisexuales monoicas, dispuestas en *amento* ó *trama*, son propios de los países templados, las maderas, corteza y fruto de algunos se utilizan.

Los Alamos, Chopos, Encinas, Alcornoque, Roble, Avellano, Nogal, Castaño ect. ect. son de esta familia.

La familia de las *Urtíceas* á la que corresponden la Higuera, Parietaria, Cãñamo ect., la de las *Euforbiáceas* que forman las Lechetreznas, Ricino, Crotoniglio ect., las *Lauríneas* con el Laurel comun, Alcanfor, Canelo, Sasafras, Casia ect., y otras mas pertenecen á las monochlamideas.

La clase 3.^a *Corolifloras*, plantas dicotiledones con dos tegumentos florales, el interior de una pieza inserto en el receptáculo, consta de varias familias, las principales son:

Familia de las Labiadas: yerbas ó matas olorosas de tallos cuadrangulares, hojas opuestas, flores en verticilos, corola bilabiada, estambres didinamos, á veces dos solos, pistilo uno con cuatro akenios: habitan las regiones secas y templadas, se usan en Medicina como estimulantes. El Romero, Salvia, Tomillo, Orégano, Ajedrãa, Hierba-buena, Albahaca, Espliego ect. son labiadas.

Familia de las Escrofuláricas: plantas herbáceas ó leñosas con hojas unas veces opuestas, y otras alternas, corola monopetala, cuatro estambres didinamos, un pistilo con las semillas encerradas en una capsula; á esta familia pertenecen la Digital, Anthirring, Verónica, Orobanque ect.

Familia de las Borragineas: yerbas ó matas pelosas, hojas alternas, corolas monopetalas, cinco estambres y un pistilo con cuatro akenios desnudos; crecen en los sitios salitrosos, se usan como diaforéticas y diuréticas, y se cuentan entre ellas la Borraja, Viborera, Cinoglosa, Eliotropo ect.

Familia de las Solanáceas: como las anteriores son algo vellosas, de olor narcótico, corola monopetala, cinco estambres, y el fruto es comunmente una baya mas ó menos jugosa, ó una capsula. El tabaco, belladona, beleño, estramonio, patata, tomatera, pimiento, berengena, ect. ect. son de esta familia, y su empleo es bastante conocido.

Tambien pertenecen á esta clase la familia de las *Apocyneas* en la que encuentra la nuez vómica, yerba doncella, adelfa, flor del lagarto ect. ect. las *Jazmineas* como el Jazmin, Fresno, Olivo, Lila ect. ect. y otras.

LECCION 38.

Familia de las Compuestas. Rubiaceas, Umbelíferas, Rosaceas, Leguminosas. Papaveraceas, Crucíferas, Cistineas, Cariofladas y Malvaceas.

Clase 2.^a *Calicifloras:* Dicotiledones con dos tegumentos florales, el interior mono ó polipetalo inserto encima ó alrededor del pistilo: familias principales.

Familia de las Compuestas: vegetales con una multitud de florrecillas dentro de un caliz comun; unas veces son todas tubulosas, y se llaman *flores floseulosas*, otras todas en cintilla, ó *semiflosculosas*, y otras veces son tubulosas las del centro y flosculosas las de la periferia, y á estas se les llama *radiadas*: cinco estambres reunidos por las antéras, pistilo uno, y fruto un akenio. Es una de las familias mas naturales y numerosas (cerca de 10.000 especies) habitan todas las regiones del globo, pertenecen á ella la Dahlia, el Cardo, Girasol, Manzanilla, Lechuga, Achicoria, Ajenjo, Margarita, Arnica ect.

Familia de las Rubiaceas: matas ó arboles con hojas opuestas ó verticiladas, corola monopetala por lo regular con cuatro divisiones; el fruto es una baya monosperma ó una caja colocada al rededor del pistilo; son de esta familia la Rubia, Quinas, Cafetero, Hipecacuana, arbol de la goma kino ect.

Familia de las Umbelíferas: matas ó yerbas con hojas compuestas, sencillas rara vez, con los peciolos ensanchados; in-

florescencia en umbela, corola de cinco divisiones é igual número de estambres, fruto dos akenios reunidos; la Cicutá, Asafetida, Apio, Peregil, Hinojo, Zanahoria, Anís ect. ect. son umbelíferas que se usan demasiado en medicina y en economía doméstica

Familia de las Rosáceas: yerbas, arbustos ó árboles de hojas alternas sencillas ó compuestas, caliz gamosepalo, pétalos cinco insertos sobre el caliz como los estambres, que son numerosos, pistilo uno, ó muchos reunidos, fruto variado; corresponden á esta familia el Rosal, la Zarza, Fresa, Peral, Manzano, Albaricoquero, Membrillo, Almendro ect. ect.

Familia de las Leguminosas: como las anteriores son yerbas matas ó árboles con hojas alternas estipuladas, caliz con cinco divisiones, corola irregular, las mas veces amariposada, diez estambres libres ó reunidos por sus filamentos, pistilo uno, fruto legumbre. El garbanzo, lenteja, guisante, haba, trebol, retama, regaliz, sensitiva, algarroba, acacia ect. son de esta familia, de la cual se emplean los frutos, y sobre todo las semillas.

Las *Terebintáceas* á la que pertenece el Lentisco, las *Rhamneas* el Azufaifo ó Jinjolero, y las *Cucurbitáceas* como el melon, calabaza ect. se colocan en esta clase.

En las *Thalamifloras*, se incluyen todas las plantas dicotiledones, con dos cubiertas florales, la interior de muchas piezas insertas en el receptáculo: las familias mas interesantes de esta clase son:

Familia de las Ranunculáceas: plantas de hojas alternas rara vez sencillas y enteras, casi siempre compuestas ó muy partidas: caliz de tres á seis piezas, petaloideo, corola polipetalá, estambres numerosos, pistilos muchos mas ó menos unidos. Tienen jugos acres y venenosos, en medicina se emplean la peonía, heleboro, aconito, pulsatila, y como plantas de adorno, la araña, espuela de caballero, ranunculos ect.

Familia de las Papaveráceas: yerbas con hojas alternas mas ó menos recortadas, flores terminales, caliz de dos sepalos caedizos, corola de cuatro pétalos, estambres indefinidos, pistilo uno, fruto capsula con muchas celdillas incompletas: vegetales de jugo acre y narcótico, entre los cuales se cuenta la adormidera, celidonia, ababol ect.

Familia de las Crucíferas: matas ó yerbas con hojas alternas, flores de cuatro sepalos, corola cruciforme, seis estambres tetradinamos, y una siliqua por fruto: habitan las zonas templadas, en los países cálidos solo se encuentran algunas

en las grandes alturas, tienen un sabor acre y picante: en medicina se emplean la mostaza, cocleária, berros, ect. como alimento el rábano, col, nabo, ect. los alelies y otros como plantas de adorno.

Familia de las Cistineas: yerbas anuales ó matas vivaces con las hojas por lo comun opuestas y estipuladas, flores con cálices de cinco sepalos los dos mas esternos desiguales, corola de cinco pétalos caedizos, estambres muchos, pistilo uno, cápsula de tres ó mas celdillas con los disepimentos en medio de las ventallas; la region principal de estas matas es la mediterranea, especialmente el mediodia de España; se usa el Labdano y el Ceje. (*Cistus lævis*: L) como antiherpético, y otros como sudoríficos.

Familia de las Cariofleas: tienen tallos articulados; hojas opuestas, flores con cinco pétalos de uñas largas, estambres igual ó en número doble que los pétalos, pistilo uno con dos à cinco celdillas; el clavel, colleja, jabonera, cruz de malta ect. son de esta familia.

Familia de las Malvaceas: plantas vellosas, hojas alternas sencillas, caliz doble, el exterior de tres piezas, corola con cinco pétalos, muchos estambres monadelfos, fruto cápsula de muchas celdillas, vejetales mucilaginosos muy importantes, bastando citar el algodón, malvas, malvavisco, sidas, hibiscos ect.

ZOOLOGIA.

LECCION 39.

Definicion y division de la Zoologia, Composicion del organismo animal, Tejidos elementales.

La Zoologia es una ciencia natural que trata de la organizacion, funciones, costumbres y clasificacion de los animales: se divide en *Anatomia comparada*, cuando estudia el desarrollo, forma y relacion de los diversos órganos y aparatos en todos los animales; *Fisiologia*, cuando refiere las funciones de estos órganos; *Zooética*, la parte que describe las costumbres y género de vida de los animales; y *Zooclasia*, cuando dá reglas para la clasificacion metódica de estos.

Animal, es un sér dotado de organizacion y de vida, capaz de moverse y de sentir: estas dos facultades no estan igualmente desarrolladas en todos, confundiendo en los animales de organizacion mas sencilla, con la irritabilidad y contractilidad de las plantas.

La organizacion animal está compuesta de los elementos químicos *Oxigeno, Hidrógeno, Carbono y Nitrógeno*, unidos á otros como el *Fósforo, Hierro, Calcio, ect.* en combinaciones binarias, ternarias ó cuaternarias; estas diferentes combinaciones dan origen á los *Elementos orgánicos, ó principios inmediatos* del animal: los principales elementos orgánicos son la *Gelatina, Albumina, Fibrina, ect.* estos principios inmediatos, solos ó unidos entre sí, afectan la forma vesicular ó celular, no siendo otra cosa las diferentes partes del animal, que celdillas ó utrículos cuya mayor ó menor adherencia entre sí constituye la mas ó menos consistencia de los tejidos; los huesos, tendones, músculos, nervios, la sangre y demás líquidos están compuestos de glóbulos ó utrículos.

En todo utrículo ó vesícula se distingue la *cubierta ó pell-*

cula, y el *núcleo ó centro*: el crecimiento y division de este, aumenta la magnitud y número de las vesículas, por consiguiente el órgano crece en todas dimensiones; la forma de estas celdillas es mas ó menos globulosa, alargada, ó poliedrica segun la presion que sufran entre sí; cuando se reunen en serie lineal, constituyen lo que se llama *Fibra*, y el conjunto de éstas forma los *Tejidos*, y como quiera que la forma y la composicion de estas vesiculillas varía, se admiten desde luego cinco *tejidos elementales*, à saber: *tejido epidérmico, fibroso, esquelético, muscular y nervioso*.

Las células del tejido epidérmico son elípticas ó poliédricas, su principal objeto es proteger los órganos así es que forman la epidermis, uñas, pelos, plumas, cuernos, escamas y demas órganos que Blainville llamó *fanéricos*, así como el epiteliun de las membranas mucosas.

El tejido fibroso tiene las células alargadas è irregularmente angulosas; forman la piel ò cubierta exterior, las membranas mucosas y serosas, ligamentos, tendones, periostion, las arterias y venas, en fin todos los órganos que hacian parte del antiguo tejido celular.

El tejido esquelético ó esclerético tiene sus celdillas esféricas en los cartílagos, y estrelladas ó irregularmente ramificadas en los huesos, su objeto es constituir el armazon ó parte sólida del animal.

El tejido muscular está compuesto de celdillas en forma de discos colocadas unas sobre otras formando series ó líneas, cubiertas con su membrana propia; este tejido forma los músculos ò sean los órganos que dan movimiento al todo ó à una parte del animal.

El tejido nervioso unas veces está en forma de células con algunas prolongaciones, ó en forma de tubos, cubiertos por su membrana propia ó *neurilèma*; este tejido es el que sirve de instrumento indispensable para todos los actos de la sensibilidad en el animal.

Estos cinco tejidos elementales no se transforman unos en otros, como se decia antes, sino que las celdillas se substituyen ò cambian unas por otras; puede decirse que en general la doctrina de los tejidos es la misma, pues el epidérmico, fibroso y esquelético, son los que se incluian en el antiguo tejido celular y sus derivados, compuesto en su mayor parte de gelatina; y los otros son, el mismo tejido muscular, agente de los movimientos, y cuya base es la fibrina, y el sistema nervioso en quien domina la albumina y dá la sensibilidad; y

en vez de creerlos formados por el entrelazamiento de filamentos ó fibras, no son sino vesículas microscópicas mas ó menos adherentes entre sí, y con forma diferente en cada uno de ellos.

Estos tejidos combinados entre sí forman los *Organos*, ó partes que en el animal desempeñan una accion especial: la reunion de varios órganos para desempeñar una funcion es lo que llamamos *Aparato*.

LECCION 40.

Escala animal, Clasificación de las funciones, Digestion, Alimentos.

No todos los animales tienen los mismos órganos y aparatos; hay unos de organizacion muy sencilla, y otros que la tienen muy complicada: llamase *Escala animal* la serie gradual fundada en la mayor ó menor complicacion del organismo y consiguiente perfeccion de las funciones é instintos de los animales.

El reino animal se divide en tres tipos, *amorfo, radiario y binario*.

Animales amorfos son todos aquellos que no tienen una forma fija y determinada.

Los Radiarios son aquellos animales que tienen un centro del cual salen prolongaciones impares, ó de disposicion no simétrica.

Se llaman Binarios los que divididos por una línea media á lo largo de su eje presentan dos mitades enteramente iguales; este último tipo se subdivide en *Moluscos, Articulados externos y Vertebrados*.

Todas las funciones estan dispuestas para tres altos fines 1.º conservar al individuo, 2.º darle á conocer los objetos del mundo que le rodea, y 3.º conservar la especie, toda vez que el individuo tiene un fin marcado: las primeras se llaman funciones de *Nutricion*, las segundas funciones de *Relacion*, y las últimas funciones de *Reproduccion*: en el cuadro adjunto aparecen las principales funciones correspondientes á cada una de estas tres divisiones.

La *Digestion* es una funcion por medio de la cual el animal prepara y modifica convenientemente diferentes sustancias, haciéndolas aptas para ser absorbidas y reparar las pér-

didias del organismo.

Estas sustancias capaces de reparar las pérdidas del cuerpo son las que llamamos *Alimentos*. Los alimentos se dividen en *respiratorios y plásticos*, ó nitrogenados y no nitrogenados; en general proceden del reino vegetal y del animal: los animales que se alimentan de vegetales se llaman *Herbivoros*, divididos en *fitófagos, frugívoros y granívoros*, segun coman hojas, frutos ó semillas; á los que se alimentan de animales se les da el nombre de *carnívoros* subdivididos en *insectívoros, ictiófagos* cuando comen insectos ò pescado; otros comen indistintamente vegetales ò animales y son llamados *Omnivoros*.

RESULTADOS.

Funciones de la vida del Individuo.....

Funciones de Nutricion.....

Digestion.
Absorcion.
Circulacion.
Respiracion.
Secreciones.

Asimilacion.

Funciones de Relaciones.....

Movimientos.
Sensaciones.
Voz y espresiones.
Instintos é Intelligencia.

Percepcion.

Funciones de la vida de la Especie.....

Funciones de Generacion.....

Fecundacion.
Incubacion y Gestacion.
Lactancia.

Reproduccion.

LECCION 41.

Aparato digestivo.

El aparato digestivo se compone de una serie de cavidades de forma y magnitud diferentes, continuas y en comunicacion unas con otras, terminando al exterior en dos aberturas: estas cavidades son *la boca, faringe, esófago, estómago e intestinos.*

La boca es la abertura anterior del aparato por la cual el animal introduce los alimentos; los bordes carnosos de dicha abertura se llaman *labios.*

En algunos radiarios es la única que tiene el aparato digestivo, y está rodeada de varias piezas calizas: en los moluscos tiene en la parte superior una lámina dura y cortante, y á veces un tubérculo, otros tienen los bordes revestidos de una cubierta cornea como el pico de las aves; en los articulados esternos está rodeada de varias piezas dispuestas en forma de tenazas, cuyo movimiento es lateral ó de fuera á dentro.

En los vertebrados la boca forma una cavidad mas ó menos parabólica situada entre la mandíbula superior, que está fija, y la inferior articulada con ella y sobre la cual se mueve de abajo arriba, ó verticalmente: la boca está limitada por delante por los labios, por detrás un tabique musculo-membranoso llamado *velo del paladar*, por abajo la lengua, por arriba la bóveda palatina, y por los lados los carrillos, tras de los cuales y los labios se encuentran los dientes implantados en los arcos de las mandíbulas.

Los dientes son unos órganos pequeños mas duros que los huesos, colocados en los alveolos por medio de una porcion mas ó menos larga y cónica llamada raíz; la parte ancha y que sobresale en la boca se llama *corona*, y á el espacio entre la raíz y la corona se le dá el nombre de *cuello.*

Los dientes se componen de dos sustancias, el *marfil* y el *esmalte*, en algunos mamíferos se presenta otra llamada *sustancia cortical.*

Se dividen en dientes *ganchosos, incisivos, caninos y molares*; los dientes ganchosos son conicos puntiagudos mas ó menos encorvados hacia la faringe, á veces comprimidos y serrados, se hallan en los peces, anfibios, reptiles y en algunos mamíferos; los incisivos tienen forma de cuña con el borde cortante; los

caninos son gruesos, cónicos y mas ó menos prolongados segun la alimentacion del animal: los dientes molares varían la forma de su corona, cuando el animal es esencialmente carnívoro la tienen comprimida y con eminencias cortantes, cuando es insectívoro está erizada de puas ó tubérculos agudos; si es hervívoro la superficie es ancha, con líneas unduladas salientes, y cuando es frugívoro ó granívoro la corona está llena de tubérculos obtusos ó redondeados.

Llamase *Fórmula dentaria* la manera de representar el número y clase de los dientes; estos se indican por medio de sus iniciales. I. *incisivos*. C. *caninos*. M. *molares*; el número se designa con guarismos, los de la mandíbula superior se ponen separados de los de la inferior por una línea horizontal, y los de uno y otro lado en cada mandíbula se separan también por una línea; ejemplo:

$$\text{Hombre...} \left\{ \begin{array}{l} \text{I. } \frac{4}{4} \quad \text{C. } \frac{1-1}{1-1} \quad \text{M. } \frac{5}{5} \\ \qquad \qquad \qquad \frac{5}{5} \end{array} \right.$$

$$\text{Raton ...} \left\{ \begin{array}{l} \text{I. } \frac{2}{2} \quad \text{C. } \frac{0-0}{0} \quad \text{M. } \frac{3-3}{3-3} \end{array} \right.$$

Espresándose por cero, cuando algunos falten, como en el ejemplo último.

La *faringe* es una cavidad en forma de embudo separada de la boca por el velo del paladar y las amígdalas y continúa por abajo con el *esófago*, conducto cilíndrico, mas ó menos largo, cuya parte inferior se dilata en las aves y en algunos articulados esternos, formando una cavidad llamada *buche*, y termina en el estómago.

Este órgano no es otra cosa que una dilatación del tubo digestivo en forma de saco encorvado sobre sí con dos estrechidades llamadas *fondos*, una mayor á la izquierda con un orificio en la parte superior llamado *Cardias* en el cual termina el esófago, y otra menor á la derecha con otro orificio llamado *Piloro* rodeado de una válvula por donde se comunica con el intestino duodeno.

El estómago tiene á veces una forma mas ó menos cónica como en los peces, otras tiene un aparato huesoso especial como en los crustáceos y algunos moluscos, otras su capa muscular es muy potente, como en las aves granívoras, en los

mamíferos rumiantes está dividido en cuatro cavidades, la primera mas voluminosa que las otras tres llamada *Panza ó Herbario*, la segunda *Bonete*, la tercera *Libro*, y la cuarta *Cuajár*.

El intestino es un tubo que empieza en el estómago y concluye en el ano; como su longitud es mucho mayor que la cavidad del abdomen, se repliega formando varias circunvoluciones, las cuales estan sostenidas por un repliegue del peritonéo llamado, *mesenterio*.

El intestino se divide en *delgado* y *grueso*; el delgado forma las cuatro quintas partes de la longitud total, y se divide en *duodéno*, *yeyuno é ileon*; el grueso se divide tambien en *ciego*, *colon* y *recto*. La longitud en general está en relacion con el régimen alimenticio; en los herviboros es mucho mayor que en los carnivoros, y en los omnivoros guarda un término medio.

El aparato digestivo está compuesto de dentro á fuera 1.º de una membrana llamada *epicorion*, que se continúa con la epidermis por la boca y el ano, 2.º una capa fibro-vascular muy floja, llamada *corion*, en cuyo espesor se encuentran las criptas ó folículos que segregan el moco, 3.º una porcion de fibras musculares, circulares unas, y otras longitudinales, 4.º y último el peritónio, membrana serosa que envuelve al estómago é intestinos formando los repliegues y expansiones de que hemos hecho mencion.

LECCION 42.

Funcion de la Digestion.

Ademas de estos órganos existen varias glándulas, las cuales con los líquidos que segregan ayudan á la digestion, tales son las glándulas salivales, el hígado y el pancreas, de las cuales hablaremos despues.

La Digestion comprende los siguientes actos: *Prehension de los alimentos*, *Masticacion*, *Insalivacion*, *Deglucion*, *Quimificacion*, *Quilificacion* y *Defecacion*.

Estimulado el animal por dos sensaciones internas (el hambre y la sed) toma los alimentos y bebidas que su instinto le sugiere, y segetándolos de varias maneras los corta en pequeños trozos, los moluscos por medio de las láminas corneas. ó tubérculos, los articulados esternos con las mandíbulas y maxilas, y los vertebrados con los dientes incisivos, introdu-

ciéndolos en su boca; cerrada esta y puestas en movimiento las mandíbulas por medio de los músculos correspondientes, somete los alimentos á una trituracion bajo la accion de los dientes molares; al mismo tiempo la lengua se encarga de llevar los fragmentos ya á un lado ya á otro colocándolos en aptitud de ser triturados; durante este acto que se llama *Masticacion*, se verifica á la vez el de la

Insalivacion: la escitacion producida en la membrana mucosa de la boca por la presencia de los alimentos, se comunica á las glándulas salivales y á los folículos mucosos y segregan una cantidad mayor de líquido, el cual no solo sirve para reblandecer y facilitar la trituracion de los alimentos, si no que por medio de la *Ptyalina*, principio inmediato de la saliva convierte las sustancias amilaceas y féculas en glucósa, ó sustancia azucarada soluble.

Luego que el alimento está masticado lo reúne la lengua y forma con él un bolo que coloca en su cara superior; apoyando su vértice en los dientes incisivos superiores, contrayéndose de manera que su cuerpo forme un plano inclinado, y levantado el velo del paladar, atraviesa el bolo el istmo de las fauces y cae en la faringe; las fibras musculares longitudinales de este órgano y del esófago se contraen y acortan el trayecto que ha de recorrer, y las transversas contrayéndose sucesivamente le hacen que descienda ó que camine hasta el estómago; este acto constituye la *Deglucion*.

En el estómago van acumulándose los alimentos: los folículos ó criptas de sus paredes, llamados *glándulas de Lieberkuhn*, segregan un líquido transparente, de olor debil, algo ácido, y ligeramente salado, llamado *Jugo gastrico*, el cual está compuesto de una sustancia orgánica especial, llamada *Pepsina*, ácido láctico, cloruro de sosa, y agua, este jugo obra disolviendo las sustancias cuaternarias especialmente las gelatinosas y albuminoideas, disponiéndolas para ser absorbidas en el estómago, juntamente con la mayor parte de las bebidas; esta elaboracion se llama *Quimificacion* ó *Digestion estomacal*, porque por efecto de ella los alimentos se convierten en *Quimo*, líquido de color agrisado y olor algo nauseabundo: esta conversion no es instantánea si no sucesiva, verificándolo primero la capa que está en contacto inmediato con las paredes del estómago, y á proporcion que se va formando, los movimientos peristálticos de este órgano conducen hacia el piloro las porciones quimificadas, el cual va dándoles paso paulatinamente al duodeno, en cuyo órgano las grasas, féculas y demas

sustancias que no han sido absorbidas experimentan una nueva elaboración, llamada *Quilificación*: á medida que van llegando al duodeno porciones de quimo, se van mezclando con la bilis y el jugo pancreático; este último produce en las féculas el mismo efecto que la saliva; la bilis disuelve las sustancias crasas, y así se separa el quimo en dos partes; una líquida, blanca, de sabor algo dulce, llamada *Quilo*, la cual es absorbida por un sistema de vasos que diremos despues, y otra de color amarillento oscuro, compuesta de todas las sustancias que no han sido digeridas, mezcladas con parte de la bilis y jugos no utilizados, la cual camina por todo el intestino delgado, se acumula en el ciego, y por último se detiene en el recto mas ó menos tiempo, amoldándose á su cavidad, hasta que el peso, acritud, desarrollo de gases ect. obligan al animal á arrojarla al exterior; acto que constituye la *Defecacion*.

LECCION 43.

Absorcion, Aparatos absorbentes, Sangre.

La absorcion es aquella funcion por medio de la cual se introducen y mezclan con la sangre diferentes fluidos.

Todas las partes del cuerpo pueden absorver, segun su mayor ó menor permeabilidad, pero en general la absorcion se verifica en la superficie interna del aparato digestivo, en los bronquios, en la piel, y en el espesor de nuestros órganos; y así se divide en absorcion *gastro-intestinal, pulmonal, dérmica, y profunda ó intersticial*.

La absorcion del aparato digestivo se llama mas frecuentemente *absorcion quilífera*, se verifica por una multitud de raicillas que nacen en las vellosidades de la túnica mucosa de los intestinos, particularmente los delgados, estas raicillas dan origen á vasillos muy tenues llamados *vasos quilíferos*, los cuales se reunen entre sí formando una red entre las dos láminas que forman el mesenterio, y atraviesan una porcion de ganglios antes de terminar en un grueso tronco, llamado *conducto quilífero*, el cual desemboca en la vena subclavia izquierda; en los animales de clases inferiores el tránsito del quilo á la sangre se hace por conductos no descubiertos todavia, y tal vez por verdadera imbibicion.

La absorcion pulmonal y la dérmica ó esterna no tienen aparato especial, tiene lugar á través de las membranas y por los

vasos sanguíneos: la profunda intersticial ó linfática se ejerce tambien por los vasos sanguíneos, pero hay un orden de vasitos ó conductos, llamados vasos linfáticos, los cuales nacen en el espesor del organismo, siguen á lo largo de los miembros y paralelos á las venas, atraviesan tambien ganglios en su trayecto, y abocan la linfa que conducen en el sistema venoso, especialmente en la vena subclavia derecha.

Los fluidos absorbidos penetran en el sistema sanguíneo por imbibicion y por *Osmosis*, fuerza en virtud de la cual cuando dos líquidos de densidad y calor específico diferente estan separados por una membrana organizada, se establecen dos corrientes, una del que tiene mayor calor específico al que lo tiene menor, á cuya corriente Dutrochet llamó *Endosmosis*, y otra á quien llamó *Exosmosis* debida á la difusion ó propiedad de mezclarse dos líquidos.

La absorcion es de las funciones mas importantes, puesto que del quilo y demas líquidos absorbidos en el tubo digestivo, del oxígeno y fluidos que lo han verificado por el pulmon y la piel, de la linfa y demas principios recogidos en el espesor del organismo, unidos á los que existian anteriormente, se forma el líquido que conducido y contenido en los vasos sanguíneos ha de sostener la nutricion y por consiguiente la vida de todos los órganos; este líquido tan importante es la *Sangre*.

La sangre se compone de dos partes, una sólida y otra líquida: la sólida está compuesta de unos cuerpecillos microscópicos, circulares en casi todos los mamíferos, elípticos en los demas vertebrados, abultados en su centro y comprimidos en sus bordes, llamados *globulos rojos* ó *globulos sanguíneos*: se componen de una sustancia análoga á la albumina, y de otra, unida al hierro, llamada *hematosina* á la cual es debido el color rojo; el diámetro de estos globulos en el hombre es de $\frac{1}{126}$ de milímetro. Tambien se hallan en la parte sólida ademas de los globulos rojos, otros blancos, en mucho menor número, mas abundantes en la sangre de los animales jóvenes; están adheridos á las paredes de los vasos capilares, y circulan por intervalos con la masa sanguínea.

La parte líquida de la sangre, ó *Plasma*, cuyos caracteres de composicion y naturaleza varian por varias circunstancias, se compone de una gran cantidad de agua, albumina, fibrina, glucosa, y sustancias azucaradas y salinas, como el cloruro de sosa, fosfato de cal ect. ect. El color de la sangre en los animales invertebrados es debido á una sustancia colorante, amarilla, verdosa, azulada ect. que se halla en la parte líquida,

al paso que el de la sangre de los vertebrados reside, como hemos dicho, en la parte sólida.

LECCION 44.

Aparato y Funcion de la Circulacion.

La funcion de la circulacion tiene por objeto enviar â todas las partes del animal la sangre que les ha de nutrir, y volver la sobrante, ó ya inutilizada al punto de donde salió.

El aparato circulatorio consta de un órgano llamado *Corazon* ó *centro circulatorio*, y dos clases de conductos ó vasos, unos llamados *arterias*, de paredes sólidas, elásticas, fibrosas, que llevan la sangre desde el corazon à los órganos, y otro llamados *venas* de paredes mas delgadas y transparentes, pero muy estensibles que vuelven la sangre de los órganos al corazon: las arterias y las venas comunican entre sí por un sistema de vasos tenuísimos llamados *vasos capilares*; veamos ahora las modificaciones que este aparato experimenta.

En los mamíferos el corazon es un órgano hueco, de forma cónica situado en el pecho y hacia el lado izquierdo entre los dos pulmones; la base es superior inclinada hacia el lado derecho y atrás y el vértice hacia adelante y abajo; está compuesto de fibras musculares robustas y envuelto en una membrana serosa llamada *Pericardio*, que forma una especie de bolsa en cuyo interior se halla un líquido llamado *agua del pericardio*.

El interior del corazon está dividido en cuatro cavidades, dos superiores en su base de paredes delgadas, llamadas *aurículas*, en la de la derecha se ven los dos orificios de las venas cavas superior é inferior; en la izquierda están los de las cuatro venas pulmonales: las cavidades inferiores llamadas *ventrículos* son tambien dos, ocupan casi todo el cuerpo del órgano, la derecha de paredes mas delgadas y que no llega hasta el vértice, ofrece el orificio de la arteria pulmonal; la de la izquierda el de la arteria aorta, sus paredes son mas gruesas y se estienden hasta la punta del órgano.

Las aurículas y ventrículos están incomunicados entre sí; pero la aurícula y ventrículo de un lado comunican por medio de un orificio llamado *ariculo-ventricular* colocado en la base; en el del lado derecho hay tres repliegues membranosos llamados *valvulas tricúspides*, en el del lado izquierdo solo hay

dos triangulares llamados *valvulas mitrales*. En las aves la disposicion del corazon es igual que en los mamíferos.

En los reptiles hay tres cavidades, dos aurículas y un ventrículo con el cual comunican: en los peces el corazon tiene una aurícula y un ventrículo solo, del cual nace la arteria pulmonal por medio de una dilatacion llamada *bulbo arterial*.

En los articulados el centro circulatorio ocupa el dorso del animal, es prolongado, en forma fusiforme, y toma el nombre de *vaso dorsal*; en los crustáceos este vaso dorsal tiene varias dilataciones que hacen el efecto de otros tantos ventrículos, y las venas tambien tienen senos ó cavidades muy notables.

En los moluscos se ven una ó varias dilataciones pulsátiles en el trayecto de las ramificaciones vasculares, que podemos considerarlos como otros tantos centros circulatorios.

Los radiarios de orden mas elevado tienen dos sistemas de vasos, uno en las vísceras, y otro en la piel; algunos en el interior de los vasos tienen filamentos vibrátiles que ponen en movimiento el líquido que contienen; en los mas inferiores no se descubren vasos ni centro alguno: veamos ahora como se verifica esta funcion.

Despues de haber suministrado la sangre arterial los elementos necesarios á los órganos, la restante la recogen las raicillas venosas, las cuales se van reuniendo hasta terminar en dos gruesos troncos llamados *venas cavas*, uno *superior* que recibe la sangre de la cabeza y extremidades superiores, y otro *inferior* que la recoge de las vísceras del vientre y miembros inferiores; estos dos troncos venosos abocan la sangre en la aurícula del lado derecho del corazon, y de aquí pasa al ventrículo del mismo lado por el orificio aurículo ventricular, en seguida el ventrículo se contrae, las valvulas tricúspides se elevan y tapan el orificio aurículo-ventricular, y la sangre no tiene mas salida que por la arteria que la distribuye en todo el parenquima del pulmon ú órgano respiratorio, modificada por medio de la respiracion la recogen las venas pulmonales y la llevan á la aurícula izquierda, de aquí pasa al ventrículo izquierdo, y desde este por la arteria aorta y sus ramificaciones se esparce á todos los puntos del cuerpo, volviendo á seguir el camino que hemos dicho.

Las dos aurículas se contraen á la vez, y lo mismo los ventrículos por manera que en cada contraccion de estos sale una oleada de sangre negra por la arteria pulmonal, y otra de sangre roja por la arteria aorta; la dilatacion que esta oleada produce en los vasos es lo que se llama *pulso*; se dá el nombre

de *sistole* á la contraccion de las cavidades del corazon, y *diastole* á su dilatacion; estos movimientos se hacen con mas ó menos rapidez segun la edad, temperamento ect., en el hombre se verifican de 60-75 por minuto.

En los reptiles llega á la aurícula derecha la sangre venosa que viene de todo el cuerpo, y á la aurícula izquierda la sangre arterial que viene del pulmon y como no hay mas que un solo ventrículo se mezclan las dos, de modo que por las arterias vuelve á todo el cuerpo una sangre medio oxigenada.

En los peces la sangre venosa llega á la única aurícula, de esta pasa al ventrículo, y de aquí á las branquias ù órganos respiratorios, así que se ha modificado no vuelve al corazon, sinó que desde las branquias la llevan las arterias á todo el cuerpo.

En los articulados esternos la sangre sale del vaso dorsal por las ramificaciones que lo terminan anteriormente, sigue por los lados del cuerpo y por las patas, vuelve á entrar por la parte posterior del vaso, siguiendo á lo largo hasta salir por delante; las contracciones de este y los movimientos del animal son los que imprimen esta marcha á la sangre. En los crustáceos lo mismo que en los moluscos los varios centros ó dilataciones que hemos dicho, dan impulso á la sangre arterial y le hacen recorrer todo el organismo.

En los radiarios se verifican la circulacion en la red de vasos que hay debajo de la piel y en las visceras, en los mas inferiores no se nota movimiento alguno.

LECCION 45.

Aparato y Funcion de la Respiracion.

La respiracion es la funcion por la cual la sangre se depura de una cantidad de ácido carbónico y absorve gas oxígeno haciendose apta para nutrir y vivificar el organismo.

Todos los animales respiran, pero como no todos viven rodeados del aire atmosférico, sinó que los hay que viven en el agua, bien una parte de su vida, como las ranas, ó toda ella como los peces, de aquí que el aparato se modifica en su forma y disposicion. La respiracion puede verificarse por la piel ó cubierta exterior, por medio de *traqueas*, por *branquias* y por *pulmones*.

La piel en todos los animales exhala ácido carbónico y ab-

surve oxígeno, por manera que es un auxiliar del verdadero aparato respiratorio; y en los animales inferiores es el único que hay.

Las traqueas son unos tubos que se ramifican en el interior del animal y se abren á los lados de su cuerpo por unos orificios llamados *estigmas*; estan compuestas de dos membranas y entre ellas un filamento elástico arrollado en espiral que impide que la cavidad se obstruya, este aparato es propio de la mayor parte de los insectos.

Las branquias son órganos dispuestos en forma de filamentos mas ó menos ramificados, ó en penacho, de prolongaciones resistentes y aguzadas como las puas da un peine, ó de hojas membranosas; se componen de las últimas ramificaciones de las arterias y venas branquiales envueltas ó sostenida por una membrana á través de la cual el oxígeno penetra: esta clase de órganos es propio de los animales que viven en el agua; en la mayor parte de los moluscos estan resguardados por la concha que los cubre; en los crustaceos tienen la forma de sacos colocados en el principio de las patas y cubiertos por el *cefalo-torax*, y en los peces estan en la region faringea á los lados de la cabeza sostenidos por unos arcos huesosos insertos en el hueso hyoides, y resguardados por varias piezas mas ó menos movibles que constituyen el *operculo*.

Los pulmones pertenecen á los animales de respiracion aérea, en su mayor sencillez se presentan en forma de un saco membranoso en cuyas paredes se ramifican las arterias y las venas, estos sacos comunican al exterior por una abertura, así los vemos en los moluscos pulmonados como el Caracol, Limneas ect. y en algunos aragnidos.

En los reptiles, aves y mamiferos el aparato pulmonal se compone de un conducto cilindrico formado interiormente de una membrana mucosa, de una capa de fibras musculares, y de una porcion de anillos fibro-cartilagosos que hacen que esté siempre abierto, á este conducto se le dá el nombre de *traquea-arteria*, su parte superior se llama *laringe*, y la inferior bifurcada *bronquios*, los cuales se dividen y subdividen al infinito. Los pulmones son dos órganos blandos, muy dilatables formados por las ramificaciones de los bronquios, de las arterias y venas pulmonales, reunidos por un tejido celular y cubiertos por una membrana serosa llamada *Pleura*; las terminaciones de los bronquios en los reptiles son muy ensanchadas y en forma cavernosa; en las aves el pulmón tie-

ne varios sacos en comunicacion con él, en los cuales se deposita el aire, y desde ellos se esparce hasta la cavidad de los huesos.

Todo este aparato está encerrado en una cavidad mas ó menos grande, de forma cónica, situada en la parte superior del troneo, á la cual se dá el nombre de *Torax* ó *Pecho*: está formada por detrás por la region dorsal de la columna vertebral, por los lados tiene las costillas, que faltan en los anfibios, y por delante el esternón del cual carecen los reptiles ofidios, además por la parte inferior lo separa de la cavidad abdominal el *diafragma*, membrana musculo-tendinosa, las aves y reptiles no tienen este órgano; las paredes de esta cavidad estan por dentro revestidas por la pleura, y rodeadas por fuera de varios planos musculares que dan movimiento á las partes sólidas que la componen.

El fluido indispensable para la respiración es el aire atmosférico, este se compone de $\frac{21}{100}$ de Oxígeno y $\frac{79}{100}$ de Nitrógeno, algunas diez milésimas de ácido carbónico, y vapor de agua en cantidad variable: el aire contenido en el agua tiene $\frac{32}{100}$ Oxígeno $\frac{68}{100}$ Nitrógeno.

Dilatada la cavidad toracica por la accion de los musculos sobre las costillas y por la contraccion del diafragma, el aire en virtud de la presión atmosférica penetra por la boca y narices, entra por la traquea-arteria y se esparce hasta las últimas ramificaciones bronquiales: este primer acto de la respiracion se llama *Inspiracion*.

El aire permanece en el pulmon un corto tiempo, y relajándose el diafragma, dejando de obrar los demás musculos, la cavidad vuelve á su antiguo estado, el pulmon es comprimido y arroja el aire por el mismo conducto que entró; este fenómeno es la *Espiracion*: el aire espirado tiene de dos á cuatro por ciento de oxígeno, la misma cantidad de nitrógeno, y casi tanto ácido carbónico como oxígeno ha perdido, además una gran porcion de agua.

En el parenquima pulmonal se verifica una verdadera osmosis al través de la membrana que forma las últimas ramificaciones bronquiales: la sangre venosa ha cedido el ácido carbónico de que estaba saturada, y ha absorbido el gas oxígeno del aire convirtiéndose de venosa en arterial, de color rojo oscuro en rojo escarlata, y de inutil para la vida en vivificadora y nutritiva, tal es el fenómeno verificado por medio de la respiracion y conocido en Fisiología con el nombre de *Hematosis*: lo mismo tiene lugar en la respiracion de los ani-

males inferiores, salvas las modificaciones de su aparato y la mayor ó menor frecuencia y necesidad de sus inspiraciones.

LECCION 46.

Secreciones y Organos que las ejercen.

Damos el nombre de secrecion á la funcion que ejercen ciertos órganos separando ó elaborando con la sangre diversos humores.

Las secreciones tienen por objeto 1.º depurar la masa sanguínea de los principios nocivos, ó que por su abundancia perjudiquen; 2.º facilitar el movimiento y ejercicio de algunos órganos, y 3.º ayudar á algunas funciones; de aquí el haber llamado al producto de las primeras *humores escrementicios*, y á los de la última *humores recrementicios*.

Las secreciones que tienen por objeto purificar la sangre son la transpiracion cutánea, ó el sudor, la transpiracion pulmonal y la secrecion de la orina. Ya hemos dicho que la piel exhala ácido carbónico y vapor de agua lo mismo que la mucosa bronquial, por consiguiente se purifica la sangre por estas dos vias; cuando el calor atmosférico, el ejercicio ú otra causa capaz de activar la energía vital obran en los animales, entonces se verifica en la piel otra secrecion por medio de unas pequeñas glándulas llamadas *sudoriparas*, que están en el espesor de ella, y cuyos conductos secretores mas ó menos tortuosos se abren en la superficie esterna; el sudor es un líquido cuya cantidad está en razon inversa de la orina, y cuya composicion es muy análoga á esta.

La secrecion de la orina tiene lugar por medio de un aparato que consta de los *riñones*, glándulas voluminosas de color rojo oscuro, de forma de habichuela, situadas á los lados de la columna vertebral: están compuestos de dos sustancias, una interior blanquecina que no es otra cosa que conductitos rectos llamados *tubos uriníferos*, y otra exterior ó cortical, rojiza compuesta de los mismos tubos muy enroscados mezclados con unos globulillos llamados *corpúsculos de Malpighio*: los tubos uriníferos terminan hacia la escotadura del riñon en una especie de mamelones dentro de unas cavidades á las que se le dá el nombre de *cálices* y estos abocan la orina en la pelvis renal que no es mas que la parte superior ensanchada del ureter; todo esto está envuelto en una membrana

fuerte y fibrosa; recibe además el riñon vasos sanguíneos y nervios.

El *ureter* es un conducto mas ó menos largo que empieza en la pelvis de cada riñon, y conduce la orina á un receptáculo llamado *vejiga de la orina*, en donde vá depositándose hasta que el animal la arroje por el conducto de la *uretra*.

En las aves y en algunos reptiles no hay vejiga de la orina, y los uréteres terminan en la cloaca del recto; tampoco la hay en los peces pero en estos los uréteres se abren por un orificio situado detrás del ano é independiente de él.

En los animales articulados externos este aparato consiste en una multitud de tubitos situados al rededor del intestino cerca del ano: los moluscos, en especial los cefalópodos tienen junto á las venas cavas unos órganos esponjosos que se consideran como riñones; los pulmonados tienen una glándula cerca del ano.

La orina es un líquido compuesto de una gran cantidad de agua, algunas sales y varias sustancias orgánicas como la urea, ácido úrico, ácido hipúrico y otros principios nitrogenados ó cuaternarios de los cuales se descarta la sangre por esta via.

Entre las secreciones que sirven para facilitar el movimiento y ejercicio de algunos órganos contamos las exhalaciones de las membranas serosas y capsulas sinoviales, las secreciones foliculares de las membranas mucosas, y de algunas glándulas como las lacrimales.

Las secreciones que coadyuvan á las otras funciones son la de las *glándulas salivales*, que son tres á cada lado de la boca donde vierten la saliva, dos de ellas se llaman *parótidas*, dos *sub-maxilares*, y dos *sub-linguales*; la secrecion del jugo pancreático que tiene lugar en el *pancreas*, la de la bilis verificada en la mayor parte de los animales por una glándula la mas voluminosa del cuerpo, que es el *higado*, con su receptáculo especial llamado *vejiga de la hiel*; en los insectos y otros articulados el higado consiste en una porcion de tubos que hay colocados al rededor del intestino, próximos al estómago: la secrecion del humor fecundante en los machos, y la de la leche por las glándulas mamarias, entran en esta secrecion.

Asimilacion, Calorificacion, Animales invernantes, Estivacion.

Las funciones que hasta aquí hemos estudiado no han tenido otro objeto que modificar los alimentos, combinar su producto con la sangre, regenerar esta, y conducirla á todos los órganos para que dé por resultado la *Nutricion* de estos ó sea, la *Asimilacion* de las sustancias tomadas del exterior, á las que componen los tejidos del cuerpo.

La sangre es pues el vehiculo de estas sustancias, pero está demostrado que la parte sólida de esta, ó los glóbulos no salen al través de las paredes de los vasos capilares, esto solo lo hace la parte líquida ó plasma de la sangre, y como esta tiene todos los principios que el animal ha absorbido de los alimentos, infiere de aquí que la nutricion debe estar subordinada á la cantidad y calidad de estos principios. Dijimos que los principios alimenticios se dividen en *Nitrogenados* ó *Cuarternarios* que son la gelatina, albumina, fibrina, caseina, legumina ect., y *Nonitrogenados* ó *Ternarios* entre los cuales se cuenta las féculas, grasas y aceites, azucar, miel, glucosa, pectina ect. Todos estos principios entran ya formados en la sangre, pero los glóbulos rojos de esta se forman y se destruyen dentro de ella misma; cuando el oxígeno absorbido por medio de la respiracion se une á los glóbulos, la sustancia albuminoidea de estos se convierte en fibrina, destruyéndose por consiguiente los glóbulos, como consecuencia de esta combinacion; la fibrina formada se disuelve en el plasma, y saliendo con este á través de los vasos capilares forma en primer lugar el tejido muscular, despues experimenta otras trasformaciones y así vá dando origen á los demas tejidos del cuerpo: los demas principios nitrogenados que no se trasforman en tejidos forman otros que son arrojados fuera como superfluos, tales son la urea, ácido úrico y rosácico, y otros varios.

Los principios ternarios ó no nitrogenados sirven, como los glóbulos rojos, para combinarse con el oxígeno absorbido en la respiracion, por eso estos se han llamado *alimentos respiratorios*, y á los otros se les ha dado el nombre de *alimentos plásticos*: estos principios por la accion del oxígeno se trasforman en agua y ácido carbónico que salen fuera del cuer-

po por medio de las exhalaciones y secreciones; si la cantidad de elementos ternarios es mas de la que se puede convertir en ácido carbónico por la acción del oxígeno absorbido en la respiración y en las reacciones químico-vitales del organismo, se convierte en grasa y se deposita en varios puntos.

Al trasformarse estos principios en agua y ácido carbónico lo hacen desprendiendo una cantidad de calórico, la cual da origen al fenómeno que se ha llamado *calorificación*, ó producción de calor animal. Hay animales cuya temperatura es constante sea cualquiera la del medio en que habiten, à estos se les ha llamado animales de sangre caliente ó *Hemathermos*, otros hay que tienen una temperatura variable y dependiente de la del medio en que habitan, y se llaman animales de sangre fria ó *Hemacrymos*.

Para que la nutrición se ejerza con regularidad es necesario que estas dos clases de principios esten equilibrados, y que la respiración esté en armonía con las pérdidas que sufre el organismo, así la fuerza de composición y la de descomposición son iguales, y se conserva la armonía entre todas las funciones, influyendo las leyes vitales en la regularidad de las leyes de la Química viviente.

Algunos animales à los que se les ha dado el nombre de *Invernantes*, se aletargan y permanecen inmóviles todo el invierno y no salen de esta muerte aparente hasta la llegada de la primavera; durante este periodo la respiración se hace mas bien por la piel que por el pulmon, y la nutrición se verifica à espensas de la grasa que se ha ido acumulando en el interior del animal antes de soporarse.

En los países intertropicales este mismo fenómeno lo presentan algunos animales por efecto del excesivo calor, razón por lo que se le ha llamado *Estivación*.

LECCION 48.

FUNCIONES DE LA VIDA DE RELACION.

Organos activos del movimiento, division de estos.

Uno de los principales caracteres del animal dijimos que era la facultad de ejercer movimientos, y como quiera que todo acto ó función del organismo supone un aparato que la de-

sempeñe esta tiene el suyo especial formado por la fibra muscular; es verdad que en algunos radiarios y microzos se ven fibrillas ó filamentos vibrátiles, y que la piel ó cubierta exterior se crispa à veces y se contrae, pero las fibras vibrátiles no está probado que no sean musculares, y una cosa es crisparse ó arrugarse un tejido, y otra ejercer movimientos, de lo cual podemos inferir que no hay movimiento en el interior del animal ni en su exterior que no esté desempeñado por fibras musculares.

Las fibras musculares compuestas de celulas discoidales colocadas unas sobre otras, y cubiertas por una membrana sutil llamada *sarcolema*, se presentan unas con estrias circulares, y otras enteramente lisas porque no son visibles los bordes de los discos: estas fibras elementales se reúnen en fascículos con su cubierta propia cada uno, y de varios de estos se forman los músculos, cuya reunion es lo que se entiende por *sistema muscular*; su estudio forma una parte interesante de la anatomía, llamado *Miología*.

Notasé en los movimientos, y por consiguiente en los músculos, que hay unos subordinados á la voluntad del animal, otros en los cuales esta accion es muy limitada, y en otros en los que es completamente nula; de aquí ha nacido la division del sistema muscular, en *voluntario ó de la vida animal, y de la vida orgánica ó involuntario*; podemos dividirlo con Blainville en *sistema muscular esterno ó subdèrmico*, *sistema muscular interno ó submucoso*, y *sistema muscular profundo*.

Los músculos del *sistema esterno ó subdèrmico*, son de color rojo, están colocados inmediatamente debajo de la piel y por pares simétricamente á uno y otro lado del cuerpo, solo los que están en la línea media y al principio de una abertura natural son impares; unos tienen la forma de membranas, otros son aplanados ó cilindricos, mas ó menos gruesos y prolongados, se adhieren á las partes sólidas por medio de fibras blancas resistentes y estendidas en forma de tela llamadas *Aponeurósis*, otras por medio de cordones mas ó menos gruesos llamados *Tendones*: todos estos músculos pueden contraerse y relajarse á voluntad del animal. Como representan la potencia ó parte activa del movimiento pueden como esta insertarse en una de las estremidades de la parte sólida á que se adhieran, teniendo esta la resistencia en el otro extremo y el punto de apoyo en medio: (palanca de primer género,) en otros adhiriéndose en medio y teniendo la resistencia y punto de apoyo en los extremos: (palanca de segundo género,) en otros

la resistencia está en medio y el punto de apoyo y la potencia en los extremos, (palanca de tercer género.)

El sistema *muscular interno ó submucoso*; tiene las fibras lisas, ó que no se distinguen los bordes de las células discoideas, son blanquecinas, forman capas membranosas debajo de las membranas mucosas de las cavidades estendiéndose á todo lo largo de estas, y formando las paredes de algunos órganos, así lo vemos en la faringe, esófago, estómago, intestinos, uretra y vejiga de la orina ect. ect.; unas veces estas fibras son circulares y contrayéndose estrechan la cavidad del órgano, y otras son longitudinales y acortan la longitud: la acción ó voluntad del animal solo se estiende al principio de estas cavidades, directamente no puede acelerar ni retardar sus movimientos pero puede conseguirlo por otros agentes, tales son los eméticos y purgantes para el tubo digestivo, los estornuatorios y espectorantes para la tráquea y pulmones ect.

El sistema *muscular profundo*, forma en primer término el corazón ó centro circulatorio, del que ya hemos hablado, la túnica intermedia del principio de los gruesos troncos venosos, los procesos ciliares del iris, y algunos otros manojillos musculares que están adheridos á órganos que no están inmediatamente debajo de la piel ni membranas mucosas, como los huesecillos del oído: este sistema junio con el anterior constituyen los *músculos de la vida orgánica ó involuntarios*.

LECCION 49.

Organos pasivos del movimiento, su division.

El Polipero mas ó menos siliceo del radiario, la concha caliza del molusco, las piezas corneas del articulado esterno y los huesos de los vertebrados no tienen otro objeto que resguardar y proteger sus órganos mas importantes, y prestar un punto de apoyo sólido á sus músculos para ejercer los movimientos, por eso estas piezas duras se han considerado como el *aparato pasivo* de la locomocion.

Cuando estas partes duras son exteriores y dependen de la piel, como en los crustáceos, insectos ect. se le da el nombre á su reunion de *Dermato-esqueleto*, á veces estas partes duras están en el interior de las cavidades ó en los órganos y constituyen el *Esplagno-esqueleto*; y cuando estas porciones duras están en el interior resguardando órganos tan impor-

tantes à la vida como el centro nervioso, forman el *Neuro-esqueleto*, ó esqueleto propiamente dicho, de modo que este es el conjunto de huesos ó piezas sólidas que constituyen la armazón del cuerpo.

Los huesos están formados de gelatina, mas de la mitad de su peso de fosfato de cal, carbonato de cal y otras sales que les dan la dureza que tienen. En el dermato-esqueleto la sustancia que predomina es el carbonato de cal en el de los crustáceos, y la *Chitina* en el de los insectos.

Las diferentes piezas de estos aparatos están unidas ó articuladas entre sí, unas veces con movimiento, y entonces dicha union se llama *Diartrosis*, otras carecen de él y reciben el nombre de *Sinartrosis*; están ademas reforzadas y sujetas por ligamentos fibrosos, y en las diartrosis ó articulaciones con movimiento, están las estremidades revestidas de un fibro-cartilago y de una capsula sinovial que lo facilita.

Los huesos están cubiertos exteriormente de una membrana fibrosa llamada *Periostion*; muchos tienen su interior esponjoso ó recorrido por una cavidad llena de una grasa especial à la que se le ha dado el nombre de *médula de los huesos*. Los huesos largos se forman por la reunion de tres piezas cada uno, una en el centro llamada *Diaphisis*, y otra en cada estremidad, llamadas *Epiphisis*; otros empiezan à formarse por uno ó varios centros de modo que hasta que no se unen estos parece que el hueso está formado de varias piezas lo cual sucede en la edad adulta.

El esqueleto se divide en *cabeza, tronco y estremidades*, en el cuadro adjunto ponemos los nombres de los huesos que componen el del hombre, y pasamos à hacer mencion de las diferencias mas esenciales en los demás vertebrados.

Maza	Anteroro	Supero	1	3
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
Cura		Supero	57	39
		Subero	1	
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
Cura		Supero	18	13
		Subero	1	
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		
		Subero		
Cura		Supero	3	2
		Subero	1	
		Anteroro		
		Subero		
		Anteroro		

EL ESQUELETO HUMANO
CUADRO DE LOS HUESOS QUE COMPONE

CUADRO DE LOS HUESOS QUE COMPONEN
EL ESQUELETO HUMANO.

Cabeza...	CRANEO.	Frontal.	1.	} 8	
		Occipital.	1.		
		Ethmoydes.	1.		
		Esfenoydes.	1.		
		Parietales.	2.		
	CARA...	Mandíbula superior.	Maxilares superiores.	2.	} 47
			Pomulos.	2.	
			Nasales.	2.	
			Unguis.	2.	
			Palatinos.	2.	
Mandíbula inferior..		Conchas inferiores.	2.		
		Vomer.	1.		
		Dientes.	16.		
		Maxilar inferior.	1.		
		Dientes.	16.		
Tronco.	Columna vertebral..	Vértebra cervicales.	7.	} 24	
		Id. dorsales.	12.		
		Id. lumbares.	5.		
	Pecho.	Esternón.	1.	} 25	
		Costillas.	24.		
	Pelvis.	Innominados.	2.	} 4	
		Sacro.	1.		
		Coxis.	1.		
	Miembro superior.	Hombro.	Clavícula.	1.	} 2
			Omoplato.	1.	
Brazo.		Humero.	1.	} 1	
		Antebrazo.	Cubito.		1.
			Radio.	1.	
MANO...		Carpó.	Escafoides.	1.	} 8
	Semilunár.		1.		
	Piramidal.		1.		
	Pisiforme.		1.		
	Trapezio.		1.		
	Trapezoide.		1.		
	Hueso grande.		1.		
	Id. gancho.		1.		
	Metacarpo.	1.º 2.º 3.º ect.	5.	5	
	Dedos.	Falanges.	14.	14	
Miembro inferior...	Muslo.	Femur.	1.	} 1	
		Rodilla.	Rotula.		1.
	Pierna.	Tibia.	1.	} 2	
		Peroné.	1.		
	PIE.....	Tarso.	Calcáneo.	1.	} 7
			Astragalo.	1.	
Escafoydes.			1.		
Cuboides.			1.		
Tres cuñas.		3.			
Metatarso.	1.º 2.º ect.	5.	5		
Dedos.	Falanges.	14.	14		

Número total de huesos. 170.

Mas los ocho del oído. 8.

178.

Modificaciones del esqueleto en los vertebrados. Dermato-esqueleto.

La cabeza de los mamíferos tiene el mismo número de huesos que la del hombre, salvo el aparato dentario, está articulada con la primera vértebra cervical por medio de dos condilos ó eminencias: en las aves, en los reptiles y en los peces no hay mas que uno solo.

La mandíbula inferior en las aves se une al temporal por medio de un hueso llamado *hueso cuadrado* ó *timpánico*: en los reptiles parece que hay mayor número de huesos en el cráneo y cara, pero no es así, pues consiste en que los diferentes puntos de osificación que cada uno de estos huesos tiene no se sueldan, y permanecen aislados formando otras tantas piezas; el maxilar superior en su porción palatina lleva también dientes ganchosos, el maxilar inferior está dividido en dos porciones reunidas por un ligamento, y tampoco se articula directamente con el temporal: los peces tienen también dientes en la bóveda palatina y la proporción de sus diferentes huesos varía según las familias.

En el cuello todos los mamíferos tienen siete vértebras, excepto algunas especies de *Bradipus* que tienen ocho ó nueve; las aves, los reptiles y los peces tienen mayor número; las vértebras de estos últimos tienen el cuerpo biconcavo.

El número de costillas es variable en todos; las de las aves tienen hacia el borde posterior un apéndice huesoso llamado *raposis recufiente*; en los reptiles son muy numerosas, y en el abdomen de las grandes especies están reemplazadas por arcos cartilagosos; en los anfibios faltan del todo: así mismo falta en estos y en los reptiles y en los peces el esternon: en las aves, particularmente las que vuelan mucho, tiene este hueso un grande desarrollo y en su cara esterna tiene una cresta ó quilla longitudinal para dar inserción á los músculos pectorales, que falta enteramente en todos los mamíferos.

La pelvis tiene en los marsupiales dos huesos largos para sostener la bolsa, en las aves no se adhieren los innominados por el pubis, en varios reptiles faltan del todo, y las vértebras caudales son numerosas.

Las aves tienen en el hombro un hueso mas que los ma-

miferos, llamado *hueso corácóydeo*; el brazo y el antebrazo en todos los vertebrados, así como el muslo, rodilla y pierna, tiene el mismo número de huesos. La terminación de las extremidades es diferente según el uso que han de hacer de ellas; terminan en cinco apéndices ó dedos como en el hombre, en cuatro como en el cerdo, en tres como en el perezoso, en dos como los rumiantes, y en uno como en el caballo; el dedo que primero falta es el pulgar, luego el dedo pequeño, después el anular y ultimamente el índice, por manera que en el caballo y sus congéneres el único que tienen representa el dedo medio; la forma de los dedos y su situación tampoco es idéntica; cuando es una verdadera *mano*, es decir, que el dedo pulgar puede oponerse á todos, es este más corto y están los demás colocados unos al lado de otros en una línea ligeramente convexa, como se vé en el hombre y en los monos; si forma una *garra* están en el mismo plano, pero el pulgar no puede oponerse porque está muy distante y en otra línea, como se nota en el gato, perro ect.; cuando la extremidad ha de estar dispuesta para el *vuelo* el pulgar permanece en su puesto sin alteración, y los demás dedos tienen las falanges muy largas, y ó bien nacen todos de un punto saliendo de él divergentes, como pasa en los murciélagos, ó están colocados en serie lineal unos tras de otros soldándose entre sí, como vemos en las aves; si el animal no ha de palpar, ni asir, ni volar los dedos están revestidos de un casco ó funda cornea más ó menos fuerte, compuesta de una á cuatro piezas según el número de dedos, y entonces los miembros representan verdaderas columnas de sustentación.

Las aletas de los peces son miembros modificados, algunos presentan rudimentos de hombro y de *ante brazo*, terminando en un número grande de radios reunidos por una membrana; solo las aletas dorsales y anales de los peces no tienen equivalente en los demás vertebrados.

El *Dermato-esqueleto* es la reunión de piezas duras en forma de anillo ó de placas que revisten esteriormente el cuerpo y miembros de los animales llamados por esto *articulados esternos*.

Estos anillos no son íntegros, sino compuestos de dos mitades á fin de facilitar los movimientos de dilatación del cuerpo; raras veces son iguales las dos secciones, regularmente es una mayor que otra; el número de anillos varía según la clase de articulados, en la cabeza hay tres y lo mismo en el torax, y á veces están soldados y parecen uno solo, otras es-

tán reunidos los de la cabeza y torax y forman lo que se llama *céfalo-torax*, como se observa en algunos crustáceos y arañas.

El *Esplagno-esqueleto* está representado en los mamíferos, y en general en todos los vertebrados por el hueso hyoides situado entre la base de la lengua y la laringe; en los peces sostiene este hueso el aparato branquial; en algunos crustáceos forma un aparato de piezas huesosas entre las membranas del estómago; y á él pertenecen también las piezas oseas del aparato digestivo de muchos moluscos.

LECCION 51.

Sistema nervioso su division. Sistema nervioso de la vida de relacion.

Ademas de la contractilidad tienen los animales otra propiedad que es la *sensibilidad* sin la cual no se desempeñarían las funciones y por consiguiente dejaría la vida de manifestarse; el aparato de esta funcion es el *sistema nervioso*. Pero así como hay movimientos que el animal puede ejecutar, y otros en los que su voluntad no interviene, así también hay una sensibilidad especial en los órganos de la cual no se apercibe, y otra por medio de la cual siente las impresiones exteriores y algunas de su interior.

Para estos dos órdenes de fenómenos hay dos aparatos nerviosos; uno de la *vida de relacion, voluntario, encéfalo-espinal*, y otro de la *vida orgánica, involuntario, trisplánico*.

El aparato nervioso de la vida de relacion consta de un centro llamado *encéfalo-espinal* desde el cual salen los nervios que van á distribuirse en los sentidos y órganos sugetos á la voluntad: este centro está encerrado y protegido en una cavidad formada por las vértebras y los huesos del cráneo, y ademas está cubierto por tres membranas, la exterior fuerte y fibrosa llamada *dura-mater*, la intermedia serosa á la que se le dá el nombre de *aracnoides*, y la interna, formada de los vasillos que entran y salen en la masa encéfalo-espinal, llamada *pia-mater*.

El centro encéfalo-espinal consta pues de la *médula espinal* y del *encéfalo*: la médula espinal es una especie de cordon nervioso encerrado dentro del conducto vertebral: presenta dos surcos longitudinales, uno en la cara anterior y otro en la pos-

terior por manera que aparece como un cilindro dividido á lo largo y cuyas dos mitades estuviesen unidas por su parte convexa; cada una de estas mitades consta de tres fasciculos nerviosos cuyas fibras hacia su estremidad inferior se separan y forman lo que se llama la *cola de caballo*, y en la estremidad superior próxima al encéfalo se entrecruzan en parte las de un lado con las del otro; el posterior de estos fasciculos de nervios es el que preside á la *sensibilidad*, y el anterior á la *contractilidad* ó movimiento: la médula espinal se introduce en la cavidad del cráneo por el agujero occipital y se une ó continúa con el encéfalo.

Dase este nombre á toda la gran masa nerviosa contenida dentro del cráneo: se consideran en él cuatro ganglios ó masas nerviosas que son procediendo de delante atrás los *lobulos olfactorios, cerebro, tálamos ópticos y cerebello*.

Los lobulos olfactorios son unos ganglios prolongados, casi piriformes, muy pequeños en general en los mamíferos, en el hombre parecen un pequeño apéndice; en los peces y reptiles son casi tan grandes como el cerebro, de cuya parte inferior anterior salen.

El cerebro es el ganglio mas importante del encéfalo y el mas voluminoso de todos, está dividido longitudinalmente en dos porciones llamadas *hemisferios cerebrales* separadas por un repliegue de la dura-mater, su superficie presenta unas circunpluciones que penetran mas ó menos en su masa y cuyo número y complicacion guarda relacion con el instinto é inteligencia del animal, así es que en el hombre son muy notables, despues de este en los monos, habiendo algunos mamíferos que no tienen ninguna, lo mismo que en los peces y reptiles. El cerebro está formado de dos sustancias, una interior blanca, llamada *sustancia medular* y otra exterior de color gris que es la *sustancia cortical*.

Los lobulos ópticos son dos ganglios redondeados no muy voluminosos, divididos en los mamíferos cada uno en dos por medio de un surco, razon por lo que se les llama tambien *tubérculos cuadrigéminos*; en las aves, reptiles y peces son lisos, y en los dos últimos casi son tan grandes como el cerebro.

El cerebello es despues del cerebro el ganglio mas importante, está colocado en las fosas occipitales inferiores, cubierto en todo ó en parte por los hemisferios cerebrales, de los cuales le separa una membrana horizontal, continuacion de la dura mater llamada *tienda del cerebello*: está dividido en dos

lobulos y un pequeño apéndice situado entre ellos, el cual es tanto mas voluminoso cuanto mas pequeños los lobulos; se compone de láminas, horizontales de sustancia blanca rodeada de la gris, y su seccion vertical presenta una especie de arborizacion blanca llamada *arbol de la vida*.

Los dos hemisferios cerebrales y los lobulos del cerebéllo se unen por medio de una prolongacion blanca de su masa llamada *pedunculo* al resto del encéfalo, y este por una prolongacion cónica llamada *médula oblongada* se continúa con la médula espinal.

Estos cuatro ganglios ni tienen las mismas funciones ni su desarrollo relativo es igual en toda la escala: el primero preside á la olfaccion, los tálamos ópticos á la vision y al instinto, el cerebéllo dirige los movimientos voluntarios y funciones de reproduccion, y el cerebéllo es el *instrumento* de la inteligencia, por eso su desarrollo está en consonancia con esta.

Encerrados estos ganglios en unas cavidades huesosas dificilmente podrian recibir las impresiones de los objetos externos, si no tubiesen comunicacion con el mundo exterior por medio de prolongaciones ó filamentos llamados *nervios*. Estos se dividen en *encefálicos* y en *espinales*, segun el centro de donde salen; los primeros son doce pares, se distribuyen en los órganos de los sentidos y en los músculos de la cara, y uno de ellos se estiende al pulmon y al estómago; los espinales varía su número, en el hombre son treinta y un pares, nacen á los lados de la médula cada uno por dos raices, una posterior que sale entre el fascisculo posterior y el medio, y otra anterior entre este último y el anterior, se distribuyen en la piel y en los músculos del movimiento voluntario.

LECCION 52.

Sistema nervioso en los invertebrados. Sistema nervioso orgánico. Sentidos. Id. del tacto.

El sistema nervioso de la vida de relacion se encuentra tambien representado en los animales no vertebrados por una serie de ganglios y de nervios.

En los articulados externos uno de estos ganglios está colocado en la cabeza y por analogía se le llama *ganglio cerebral*, de él salen dos prolongaciones que rodean al esófago y se unen por bajo de él á un ganglio llamado *sub-esofágico*, de

este parten dos filas de ganglios colocados un par en cada anillo del cuerpo del animal, y en su parte inferior; estos ganglios comunican entre sí los de un lado con los del opuesto, y ademas cada uno dà varios nervios que se distribuyen en los diferentes òrganos.

En los moluscos hay un ganglio cefálico ò cerebral unido al esofágico por dos cordones nerviosos, los demas ganglios no forman dos filas como en los anteriores, sinò que solo hay tres ó cuatro esparcidos entre las vísceras principales.

En los radiarios superiores al rededor de la boca hay un anillo nervioso del cual salen nervios á unirse con el ganglio que hay en cada prolongacion del animal: en los radiarios inferiores no se ha descubierto este sistema, es probable que las celulas ó elementos nerviosos esten confundidos con los demas del organismo.

El sistema nervioso de la vida orgánica no se ha descubierto en los invertebrados, es probable que este desempeñado por el de la vida de relacion. En los vertebrados forma dos series de ganglios pequeños colocados á los lados del cuerpo, y por fuera de la columna vertebral; los nervios que salen de ellos se entrelazan y forman *plexos*, que se distribuyen al rededor de las vísceras; los principales son el *plexo coronario* que se ramifica en el centro circulatorio, y el *plexo solar* colocado bajo el diafragma, y cuyos nervios se distribuyen en el estómago, hígado, bazo y demas vísceras.

Pero no basta la existencia de un sistema nervioso mas ó menos perfecto estendido por toda la superficie è interior del organismo, para apreciar todas las sensaciones, esto solo bastaría para las *sensaciones internas ó sugetivas*, pero para recibir *las de fuera* es necesario que haya òrganos aptos para ello, y á estos son los que llamamos *òrganos de los sentidos*, ó aparatos de las *sensaciones externas*.

Estos aparatos son cinco, el del *tacto, gusto, olfato, vista y oido*.

El sentido del tacto es el que nos hace apreciar la dureza, forma, superficie, peso y estado termométrico de los cuerpos: se divide en *activo y pasivo*; la piel ó cubierta general es el òrgano de este último, y del activo pueden ser varios, en especial la mano, los labios, antenas, tentáculos ect.

La piel es una membrana estendida por toda la superficie del cuerpo á la cual se amolda exactamente; se compone de una membrana delgada, insensible, transparente de naturaleza cornea, llamada *Epidermis*; debajo de esta està el *pigmentum* ó

materia colorante de la piel; y por último el *Dermis* membrana elástica y resistente compuesta de fibras entrelazadas; por la parte interior se adhiere á los órganos que hay debajo por medio de un tejido celular flojo entre cuyas mallas se deposita la grasa; su superficie exterior presenta eminencias lineares ó filiformes llamadas *papilas* en las cuales terminan las ramificaciones nerviosas; contiene además el dermis en su espesor las glándulas sudoríparas, folículos sebaceos, los bulbos de los pelos, uñas y demás producciones epidérmicas.

Hablando de los movimientos hemos dicho algo de la mano del hombre; como órgano del tacto activo es el sentido que este tiene mas admirable y adecuadamente constituido; esta consideracion ha hecho decir á algunos que el hombre era todo lo inteligente que es por la perfeccion de sus manos, opinion errónea, pues la inteligencia de este es la que hacia necesarias tales manos para ejecutar lo que su *espíritu* inventara.

LECCION 53.

Sentidos del gusto y del olfato.

El sentido del gusto nos dá á conocer los sabores de los cuerpos; para esto es necesario que sus partículas estén convenientemente disueltas, ó que puedan disolverse en la saliva y mucus de la boca, poniéndose en contacto con la lengua que es el órgano principal de este sentido.

La lengua está formada de músculos propios que le dan la movilidad tan notable de que goza, y de otros que le imprimen tambien movimientos en union de los órganos á que está adherida: está cubierta por la mucosa bucal y tiene en su cara superior una infinidad de eminencias llamadas *papilas*, como las de la piel; estas *papilas* son de tres clases: *lenticulares* colocadas en la base de la lengua, *fungiformes* esparcidas en toda ella, pero principalmente en los bordes, y *filiformes* las mas numerosas, que existen con preferencia en la punta, á estas *papilas* en general van á terminar las ramificaciones del *nervio lingual* y del *gloso-faríngeo*. En los carnívoros están cubiertas de un *epithelium corneo*; en las aves la lengua es pequeña, estrecha y puntiaguda; en los reptiles en su mayoría es filiforme y cilíndrica, hendida en su estremidad, en los peces es radimentaria y sin movimiento propio.

La lengua es además en algunos animales órgano del tacto,

contribuye à la locucion, y sobre todo ayuda à la masticacion y deglucion.

El sentido del olfato es el que nos da à conocer la existencia de los olores.

Este aparato en los animales vertebrados se compone de una gran cavidad situada en medio de la cara, dividida en dos por un tabique vertical formado en su mayor parte por el hueso *vomer*; se comunica con otras cavidades ó senos que tienen los maxilares superiores, el esfenoides y el hueso frontal, en el lado esterno tienen tres huesos encorvados llamados *conchis nasales*, por la parte posterior comunican por medio de dos grandes aberturas con la faringe, delante estas aberturas rodeadas de cartilagos y fibrocartilagos forman una eminenca mas ó menos notable llamada *nariz*.

Toda esta cavidad está interiormente tapizada de la membrana mucosa, llamada *pituitaria*: en la parte superior de la cavidad se distribuyen una porcion de filetes nerviosos que nacen del ganglio olfatorio, y penetran en ella por los agujeros de la *lámina cribosa del ethmoides*.

La nariz en el Elefante es à la vez òrgano del tacto, en otros animales termina en un fibro-cartilago duro destinado à escavar la tierra, tambien está rodeada de un tejido flojo con varias glándulas; en los mamíferos que viven en el agua las aberturas tienen un músculo constrictor que les permite abrirlas y cerrarlas.

Las aves, à excepcion de las rapaces, tienen poco desarrollado este aparato, lo mismo sucede en los reptiles, aunque el gran desarrollo que en estos tienen los lóbulos olfatorios hace creer que tengan buen olfato.

En los peces consta de dos pequeñas cavidades tapizadas de una capsula fibrosa separadas entre si, y que no comunican con la boca; el interior ofrece una gran porcion de láminas membranosas verticales, rodeadas de un engrosamiento nervioso.

En los animales articulados esternos se consideran las antenas como los òrganos del olfato; en los demas se ignora si poseen este sentido.

LECCION 54.

Sentido de la vista.

Por medio del sentido de la vista el animal aprecia los colores y otras varias propiedades de los cuerpos mas ó menos distantes de él: el órgano de este sentido tiene una forma esferoidal; está situado en la cara dentro de una cavidad formada en parte por los huesos de la cara y del cráneo, llamada *órbita*; está ademas rodeado de cuatro músculos rectos y dos obliquos, los cuales le hacen girar á todos lados; por delante está resguardado por los *párpados*, especie de velos musculo-membranosos cuyos bordes están sostenidos por un fibro-cartilago, teniendo una fila de pelos ligeramente encorvados en su parte exterior y una porcion de glandulillas en su parte interior, ademas se halla en la órbita la *glándula lagrimal*.

El ojo se compone de varias membranas y humores: la membrana exterior es la *Esclerotica*, blanca fibrosa muy resistente, forma las cuatro quintas partes del globo ocular, en las aves, reptiles y algunos peces está reforzada por una ó mas piezas cartilaginosas; tiene dos orificios, uno posterior para la entrada del nervio óptico, y otro anterior mucho mayor en donde está engastada la *cornea* membrana transparente, representa un segmento de esfera mas ó menos convexa ó aplanaada, está compuesta de varias láminas entre las cuales se halla un humor diáfano.

La esclerotica está interiormente tapizada de una membrana vascular cubierta de un *pigmentum* negro, llamada *coroides*: esta tiene tambien dos aberturas; en la anterior presenta unas prolongaciones rectas llamadas *procésos ciliares* y da inserción al *iris*, membrana cuyo diferente matiz produce el color variado de los ojos, colocada verticalmente; en su centro se encuentra una abertura llamada *pupila* unas veces circular, oval, lineal ect. capáz de dilatarse y contraerse por la accion de la luz.

La *coroides* en mas de sus dos tercios posteriores está cubierta por la *retina* que no es otra cosa que una membrana formada por la expansion ó dilatacion del nervio óptico.

Los humores del ojo son tres, *vitreo*, *crystalino* y *acuoso*. El humor vitreo ocupa mas de la mitad posterior de la ca-

vidad del ojo, está contenido dentro de una membrana muy tenue llamada *hyaloides*; en su cara anterior y enfrente de la pupila hay una escavacion en la cual se alberga el humor cristalino.

Este es mas bien sólido que líquido, tiene una forma lenticular bi-convexa, está compuesto de capas concéntricas.

El humor acuoso ocupa el resto de la cavidad, ó sea, la *cámara anterior del ojo* formada por la cara posterior de la cornea y la anterior del iris, y la *cámara posterior* formada por la cara anterior del cristalino y la posterior del iris.

Los animales cuya vida es nocturna tienen los ojos muy abultados; los que habitan lugares donde la luz no puede alcanzar el ojo es rudimentario ó casi nulo, como sucede en los Topos. Las aves tienen un tercer párpado que es rudimentario en los mamíferos, el cristalino es tambien mas aplanao pero se acomoda á las distancias á que estén los objetos por medio de los procesos ciliares; los peces lo tienen esférico.

En los invertebrados el ojo está formado por la esclerótica y la cornea, y detras de esta hay un cristalino con un nervio óptico: los moluscos cefalópodos tienen los ojos conformados como los de los peces, aunque su humor vitreo es mas fluido, y el nervio óptico ofrece algunas diferencias en su conformacion.

Muchos insectos presentan lo que se llama *ojos compuestos*, que consisten en una porcion de ojos sencillos reunidos á manera de tubos con su nervio óptico cada uno, que despues se reunen en un solo tronco: en los arácnidos en vez de estar reunidos estan separados y colocados con cierta simetria en el céfalo-torax. Los moluscos tienen ojos sencillos, algunos: los radiarios como las medusas y otros son estos órganos tan rudimentarios que apenas bastarán para distinguir la luz de las tinieblas.

LECCION 55.

Sentido del oido.

El sentido por medio del cual nos hacemos cargo de los sonidos es el del oido: su aparato es muy complicado; está situado en los lados de la cabeza en su parte inferior dentro de una porcion del hueso temporal llamado *peñasco* ó *porcion petrosa*: dividgse el oido en tres partes: *oido esterno*, *oido me-*

oído y oído interno.

En el oído externo se nota la *concha ó pabellón de la oreja* y el *conducto auditivo interno*: la concha, cuya forma y magnitud varían solo se encuentra en los mamíferos, y no en todos; se compone de un fibro-cartilago y algunos musculillos cubierto todo por la piel. El conducto auditivo externo es un canal de mas ó menos estension que vá desde la concha al oído medio, en la piel que la tapiza se encuentran una porción de folículos que segregan el *cerumen* del oído.

El *oído medio ó tímpano* es una cavidad irregular en la cual se vé 1.º la *membrana del tímpano* seca, vibratil, que cubre la abertura del conducto auditivo externo. 2.º las *ventanas oval y redonda*, dos orificios de esta forma cubiertos de una membrana como la del tímpano situados en la pared interna, por los cuales comunica con el oído interno. 3.º la *trompa de Eustaquio* conducto situado en la parte inferior y que se abre á los lados de la faringe tras del velo del paladar. 4.º los huesecillos del oído, que son cuatro *martillo, yunque, lenticular y estribo*: se estienden formando una cadenilla con varios músculos desde el tímpano á la ventana oval.

El *oído interno ó laberinto* presenta en primer lugar el *vestíbulo*, pequeño espacio situado en su parte anterior; los *canales semicirculares*, son tres conductos encorvados dos de ellos horizontales y uno vertical, y se abren por cinco aberturas en el vestibulo: el *caracol*, conducto arrollado en espiral dividido por un tabique en dos partes, la superior que se abre en el vestibulo, y la inferior en la ventana redonda: el *orificio auditivo interno* por donde se introduce el *nervio acústico* cuyos filetes están sobrenadando en un humor que llena todo el oído interno llamado *linfa de Cotunní*.

En los anfibios ó batracios se halla el oído medio pero en el interno falta el caracol. Los peces solo tienen vestibulo (y en él se forman las concreciones calizas llamadas *otolitas*) y canales semicirculares que en algunos suelen ser uno ó dos.

Los insectos carecen de órgano del oído, tal vez las vibraciones del aire se comuniquen á la masa cerebral por medio de la cubierta cornea de la cabeza. Los crustáceos tienen en la base de las antenas una cavidad con una membrana que representa el vestibulo; los moluscos tienen debajo de la piel una especie de saco lleno de un humor espeso en el cual se encuentra un nervio; en algunos radiarios se ven varios aparatos rudimentarios.

Los aparatos que acabamos de describir nos dan las impre-

siones de los objetos esternos necesarias para poder juzgar de ellos, de esta manera el animal puede tener conocimiento del mundo exterior acercándose ó alejándose del objeto segun la impresion que le haga experimentar: para esta impresion es necesario que el objeto se ponga en contacto mas ó menos inmediato con el órgano del sentido, los cuales están dispuestos tan armónicamente con el estado que puedan tener los cuerpos, que si es sólido impresionará el sentido del tacto, si es líquido el del gusto, si es aeriforme el del olfato, por medio del luminico puede causar impresion al sentido de la vista, pero es precisa su presencia, y sin embargo cuando esta llegue á faltar quedará otro sentido, el oido, que nos hará conocer la existencia del cuerpo con tal que los movimientos íntimos de este tengan bastante intensidad para comunicarse al aire.

LECCION 56.

Voz y espresiones. Instintos, Inteligencia.

Llamasé voz el *sonido que al aire que sale del pulmon le hace producir la glotis, cuyo tono y duracion puede variar.*

El órgano de la voz es la laringe, la cual es, como sabemos, la parte superior de la traquea-arteria: se compone de varios cartílagos; el mayor de todos llamado cartílago *tiroydes* forma por delante las cuatro quintas partes del órgano, debajo de él está el *cricoydes ó anular*, dicho así por su forma, y detrás los dos *aritenoydes* muy pequeños, triangulares reunidos formando una especie de pico de aguamanil; estos cartílagos están articulados entre sí, y tienen varios músculos que les imprimen movimientos, ya á cada uno de por sí, ya á todos en general; la membrana mucosa que tapiza interiormente este órgano forma hacia la parte alta dos repliegues en cada lado que se dirigen de delante atrás: todo el espacio comprendido entre ellos se llama *glotis*, y esta abertura está cubierta por un fibro-cartilago llamado *epiglottis* situado en la base de la lengua el cual impide que entren los alimentos y bebidas en la laringe en el acto de la deglucion: de estos cuatro ligamentos los dos inferiores se llaman *cuerdas vocales*, y los superiores *ligamentos de la glotis*, las cuerdas vocales tienen un ligamento elástico y vibratil; entre los dos ligamentos de cada lado hay una cavidad ó seno, que en ciertos animales es muy no-

table, llamada *ventriculo de la laringe*.

La longitud de las cuerdas vocales, su engrosamiento accidental ó constante, la estension y número de sus vibraciones, así como la anchura ó estrechez de la glotis modifican el timbre y tono de la voz, influyendo de la misma manera la edad, sexo, desarrollo pulmonal, y todas las partes de la boca y fosas nasales.

Con la voz el animal puede espresar varios afectos, ya unas veces en forma de *gritos*, ya por medio del *canto* ó *sonidos modulados*, ó ya por la emision de sonidos mas ó menos regulares, *voz ordinaria*; pero estas voces no espresan mas que una sensacion, una necesidad instintiva del animal, nunca una *idea* es decir un pensamiento que es lo que constituye la *palabra*, y como los animales no tienen inteligencia como el Hombre, por eso este es el único que puede tener *lenguaje*, es decir, *espresar con palabras la idea que ha concebido*: hay animales que aprenden á pronunciar algunas, pero esto no es *hablar*, ni las emplean con criterio porque no conocen su oportunidad, ni con conocimiento porque no saben su valor intrínseco.

De lo dicho se infiere que los animales que no tengan laringe serán *afónicos*, así los peces entre los vertebrados, los moluscos, articulados esternos ect. carecen de voz, y solo algunos producen un estridór mas ó menos acompasado frotando ó vibrando ciertos órganos, cuyo medio, junto con el movimiento de las alas, antenas, tentáculos ect. les sirve para espresar los afectos de que están poseidos. Las aves especialmente las cantoras tienen en la bifurcacion de la traquea una segunda laringe que es la que realmente produce el canto.

Llamasé *Instinto* la aptitud innata que tienen los animales para ejercer actos, á veces muy complicados, siempre de la misma manera, sin perfeccion progresiva ni enseñanza previa: estos actos se ejercen por un impulso interior ciego, automático, cuyos resultados no prevé el animal; el instinto se divide en *instinto de conservacion del individuo*, é *instinto de conservacion de la especie*.

La *Inteligencia* es la facultad de *conocer*, y en su consecuencia de obrar segun el conocimiento de las circunstancias y de los objetos, y pudiendo estos y aquellas variar, variables podrán ser los actos que con ellos se relacionen, y serán además susceptibles de perfeccion como resultado inmediato del mejor juicio formado por la *esperiencia* y la *instruccion*: por lo mismo los actos de la inteligencia no son hijos de un impul-

so ciego, sinò que se fundan en *motivos*, y suponen necesariamente *conocimiento* de estos motivos, y *voluntad* de obrar ó no obrar segun ellos.

Estos conocimientos tienen tres orìgenes: las *sensaciones esternas ò sensoriales*, las *sensaciones internas ò del organismo*, y la *propia conciencia*. Las dos primeras las tienen los animales segun su mayor ó menor perfeccion orgànica, pero como no son mas que representaciones materiales, *hechos, sin enlace de causa*, no hay induccion ni juicio, y no existiendo este los actos de su inteligencia, no deben estenderse mas allà del limite de la materia.

No así el Hombre que puede *apreciar y juzgar los hechos, indagar las causas, y tener conciencia de sí mismo y de sus actos*, y esta conciencia íntima le enseña que el agente que en él produce estas operaciones intelectuales, debe ser *único, indivisible, activo*, y como estas cualidades no las encuentra en la materia de que está compuesta su organizacion, debe inferir que aquel es *inmaterial* que es *Espiritu*, y que así como hay leyes que rigen los fenómenos físicos y químicos, y leyes vitales para los seres dotados de organizacion en el mundo material, las hay tambien que rigen el mundo intelectual y moral, y que no habiendoselas él dado, ni sus ascendientes todos, necesariamente han sido impuestas por el *CRIADOR*, han nacido con él, le son *innatas*: tales son, la idea de la Divinidad, la idea del bien, la idea de la justicia, la aspiracion à la felicidad, y todas aquellas que son propias y exclusivas del entendimiento del Hombre verdaderamente *Hombre*, no del artificio humano tal y como un estúpido y absurdo materialismo quiere hacerlo comprender.

Pero como hay armonía en todas las obras de la naturaleza, la hay tambien en el hombre y sus órganos, principalmente el centro nervioso encefálico, está organizado de un modo ventajosamente superior al de los demás animales, en relacion con las *facultades de su Espiritu* del cual es el *instrumento* únicamente: hablando en sentido figurado, y racionando á *posteriori* decimos *gran cabeza, mucho seso*, para indicar gran capacidad mental, y juzgamos de la fuerza de esta por el desarrollo de su órgano que es el fin que se propuso Camper con su *ángulo facial*. Cuvier con la comparacion del *area cerebral* y Gall con la *Craneocopia*.

LECCION 57.

Funciones de la Generacion.

El tercer grupo de funciones digimos que era el de la generacion ò de la *conservacion de la especie* puesto que los individuos tenian una existencia limitada.

Los òrganos que desempeñan esta funcion se dividen en *masculinos* y *femeninos*, y ordinariamente están separados en distintos individuos lo cual constituye la diferencia de sexos: otras veces están reunidos en un mismo individuo que puede fecundarse à sí mismo, y à esto se le dá el nombre de *Hermafroditismo*, y hay casos en los cuales aunque sean hermafroditas no pueden fecundarse por sí mismo y necesitan otro de la misma naturaleza el cual es á la vez fecundado; los animales á quienes esto sucede se llaman *Andróginos*.

La generacion se divide en *escisipara*, *gemmipara*, *ovipara* y *vivipara*. La generacion escisipara es la reproducción de un animal por separacion de partes, lo cual supone que estas deben ser homogéneas, por consiguiente solo en los animales inferiores de la escala puede tener lugar.

En la *gemmipara* se desprende del cuerpo del animal una parte en forma de botón ò yema, que es el núcleo del animal que se ha de desarrollar despues; algunos radiarios están en este caso.

La generacion ovipara es la mas frecuente del reino animal: la hembra arroja el producto de la concepcion al exterior en forma de un cuerpo mas ó menos esferoidal, llamado *huevo*, el cual se compone 1.º de una cubierta de diferente color, mas ó menos dura y caliza, llamada *testa*: 2.º una membrana delgada adherida á la cubierta, menos en una estremidad, en que está desprendida de ella formando una cavidad llamada *cámara*: 3.º el *albumen* ó *clara* compuesta de gran cantidad de albumina, agua y varias sales; á lo largo del eje del huevo se notan en el albumen dos filamentos mas ó menos gruesos y blancos, enroscados: 4.º la *yema* sustancia oleosa formada de granulaciones ó celdillas elementales y de una sustancia especial llamada *vitelina*: la yema está contenida dentro de una membrana muy delgada, en su centro se encuentra una vesícula muy pequeña llamada *vesicula germinativa*, y en un lado de la superficie se vé la *cicatricula* pequeña mancha circular

blanquecina, en donde empieza á formarse el embrión.

La generacion ovípara tiene como complemento suyo la *incubacion* ó sea, un periodo de tiempo en el cual se forma y desarrolla el nuevo sér fomentado por el calor de la atmósfera, ó de sustancias en fermentacion unas veces, y otras por el que le suministran los padres ú otros animales: las aves, reptiles, peces, articulados esternos y moluscos son animales ovíparos. Entre los reptiles hay algunos en los cuales los huevos permanecen en el interior de la madre hasta su completo desarrollo, y á esta clase de generacion se ha llamado *ovo-vivipara*.

La generacion vivípara es aquella en que el nuevo sér sale de la madre completamente formado y con vida propia: la vesícula germinativa en vez de salir al exterior se deposita en la cavidad de un órgano llamado *Utero ó matriz*, allí permanece un tiempo mas ó menos largo, en cuyo intervalo se forma el embrión y se desarrolla nutriéndose de la misma sangre arterial de la madre comunicada por medio del *cordón umbilical* y de un órgano llamado *placenta*; este periodo se llama *gestacion ó preñez*. Así que ha llegado el complemento del desarrollo se verifica el *parto*, pero como su organizacion es debil todavía la madre se encarga de proporcionarle alimento apto por medio de la *lactancia*, ó alimentacion por medio de la leche que segregan las glándulas mamarias, razon por la cual se dá el nombre de *mamíferos* á los únicos animales de generacion vivipara.

En ciertos animales hay una generacion que podríamos llamar *alternante*, toda vez que consiste en que el animal se presenta y vive bajo una forma dada, reproduciéndose bajo otra enteramente distinta, la cual reproduciéndose á su vez engendra animales que vuelven á presentar la forma de los primeros.

Este *diformismo*, ó mas bien *atavismo* animal se observa en muchos *Briozoarios*, *Tunicados*, y sobre todo en los *Tenias*.

CLASIFICACION ZOOLOGICA.

TIPOS. SUB-TIPOS. CLASES.

ZOOCLASIA

	Vertebrados...	Mamíferos. Aves. Reptiles. Anfibios. Peces.
Binario.....	Articulados...	Hexapodos. Octopodos. Decapodos. Miriapodos. Apodos.
	Moluscos.....	Cefalopodos. Cefalidos. Acefalos.
Radiario.....		Equinodermos. Polipos.
Amorpho.....		Feraminiferos. Lufalorios. Espongianos.

ZOOCLASIA.

LECCION 58.

Division del reino animal en Tipos y Clases.

Estudiadas la organizacion y funciones debemos pasar á la clasificacion de los animales. En esta se hacen las mismas divisiones y rigen los mismos principios que en la Botánica y Mineralogía; en efecto hay clases, órdenes, familias, géneros, especies, individuos y variedades; pero como los caractères se fundan en los órganos, y estos no tienen todos la misma importancia, claro está que la de los caracteres estará en relacion con la que los órganos tengan.

Si el animal es lo que es, lo debe á los aparatos de la vida de relacion principalmente al sistema nervioso, y como en el organismo está todo dispuesto armonicamente, resulta que á una disposicion dada del sistema nervioso, corresponde una modificacion especial de los otros órganos ú aparatos, siguiéndose de aquí que los principios de una buena clasificacion zoológica deben fundarse en el sistema nervioso.

Linnéo dividió todos los animales en seis clases: *Mamíferos, Aves, Anfibios, Peces, Insectos y Gusanos*.

Cuvier los dividió en *Vertebrados, Moluscos, Articulados y Zoofitos*; y Blainville con arreglo á las ideas que hemos espuesto los divide en tres tipos; á saber: *Amorfos, Radiarios y Binarios*.

El tipo primero comprende los animales que no tienen forma determinada, y su organizacion es muy sencilla. Los animales del segundo tipo presentan una parte central al rededor de la cual existen prolongaciones ó apéndices en número impar; su organismo es mas complicado que el del tipo anterior. Los del tercer tipo divididos por una línea media longitudinal, presentan dos mitades enteramente iguales en los órganos de la vida de relacion.

Este tipo se subdivide en otros tres, á saber:

Moluscos: con el sistema nervioso en forma de ganglios mas ó menos aislados, cuerpo encerrado en una cubierta caliza de una ó de muchas piezas.

Articulados esternos: sistema nervioso formando dos series longitudinales de ganglios; cuerpo y miembros encerrados ó cubiertos por placas, anillos ó estuches articulados entre si.

Vertebrados: sistema nervioso formando un centro encerrado dentro de una cavidad formada por una serie de huesos, estos están rodeados de los músculos y demas partes blandas, y cubiertos por la piel.

Los caracteres de las clases se fundan en la disposicion, número y calidad de los órganos de la vida de relacion, principalmente la piel y sus dependencias, los miembros y el aparato locomotor: así se dividen los vertebrados segun tienen pelo, pluma, escamas ect. en *Pelíferos*, *Penníferos*, *Escuíferos*, *Nudipelíferos* y *Escuamíferos*: y en los invertebrados atendemos al número de patas, tentáculos ect. ect.

Los órganos de la vida de nutrición, en especial los dientes por su número y forma, los apéndices bucales, mandíbulas, maxilas ect. son los que suministran caracteres para la formacion de los grupos genéricos.

En el cuadro adjunto damos la clasificacion que adoptamos. La nomenclatura es la binaria, como en Botánica.

Tipo Amarfo y Radiario.

Los animales amorfos se dividen en tres clases; á saber: *Espongiarios, Infusorios y Foraminíferos.*

Los *Espongiarios* forman masas irregulares llenas de cavidades, compuestas de filamentos anastomosados entre sí de varios modos, sostenidos por rafides ó cristales aciculares de sílice ó de carbonato de cal: habitan principalmente las aguas del mar, se hallan adheridos á las rocas, y se reproducen por gérmenes provistos de unos filamentos vibrátiles, ó por yemas como los vegetales: los *Espongiarios* son muy numerosos; en el Mediterráneo se hallan con abundancia la *Spongia communis*. Lam, y la *Spongia usitalisima*: Lam de la que se conocen en el comercio muchas variedades.

Los *Infusorios*, llamados así porque viven en las aguas donde hay sustancias vegetales en maceracion ó infusion, y en los líquidos animales, son animalillos microscópicos en forma de vesículas redondeadas ó alargadas, con una ó mas cavidades y una multitud de filamentos vibrátiles; algunos tienen verdaderas metamorfosis: los *Monades, Proteos, Vorticellas* y las *Noctilucas* que son las que producen la fosforescencia del mar, son los géneros principales de esta clase.

Los *Foraminíferos* consisten tambien en pequeñísimas vesículas de tejido homogéneo, revestidas de una costra caliza ó silicea que forma una especie de celdillas agrupadas y colocadas de diferente modo unas con otras: estas celdillas comunican todas entre sí por un pequeño orificio, por eso se les ha dado el nombre de Foraminíferos; el animal tiene unas prolongaciones ó filamentos retractiles que saca y entra á su arbitrio de la celdilla.

Habitan en el mar; el fondo de este en algunos puntos está formado casi esclusivamente de estos animalillos; en las edades geológicas ha sido mas importante el papel que han desempeñado, el terreno cretáceo que tanta estension tiene en el globo está formado en gran parte de cubiertas calizas de Foraminíferos, en el terreno eoceno las calizas están llenas de *Numulitas* verdaderos foraminíferos, abundantes en la provincia de Murcia, junto á Mula, Aledo, sierra de Espuña, en Velez-Rubio ect.

El *Tipo Radiario*, está constituido por animales no simétricos, cuyas diferentes partes están colocadas al rededor de un centro; se dividen en *Pólipos y Echinodermos*.

Los *Pólipos* se presentan en forma de un cuerpo gelatinoso, con una cavidad que ocupa todo su interior, y una sola abertura que hace las veces de boca y ano; al rededor de esta abertura tienen varios tentáculos en número variable, y de forma y tamaño diferentes.

Unos viven aislados, ya fijos en el fondo del mar ó en las rocas, como las *Actinias* ó *Anemones de mar*, ó bien flotando á merced de las olas, como las *Hidras*, *Medusas*, *Ortigas de mar* ó *Aguas malas*, que en el día se consideran como gérmenes de las *Tubularias*, *Velellas* y otras que formaban los *Acalefos* de Cuvier.

Otros pólipos se reúnen en grupos y forman, por medio de una secreción particular que incrusta parte de sus tejidos, un cuerpo de consistencia mas ó menos dura, sobre el cual viven adheridos: á estos cuerpos se les ha dado el nombre de *Políperos*, tienen diferentes formas, ya aplanados, tubulosos, en forma de láminas, de árboles, por lo que se les ha dado el nombre de *Zoofitos* ó *animales-plantas*, los *Corales*, *Madreparas*, *Jungias*, *Plumas de mar* *ect. ect.* constituyen esta sección.

Los *Equinodermos*, según indica su nombre, tienen la piel cubierta de aguijones; se dividen en tres familias: *Holoturidos*, *Asteridos* y *Equinidos*.

Las *Holoturias* tienen el cuerpo blando, oblongo y susceptible de contracción, su aparato respiratorio está en forma de tubos ramificados como un árbol, y colocados al exterior del animal.

Los *Asteridos* ó *Estrellas de mar* son aplanados y divididos en cinco partes ó radios toda su superficie está cubierta de mamelones y cirros calizos, en el centro está la única abertura de su aparato digestivo, tienen varios ganglios nerviosos rudimentarios, y hacia la estremidad de los rayos tienen órganos, que algunos opinan ser los de la visión. Las *Estrellas de mar* son muy comunes en nuestras costas; no lo son tanto los *Ophiuros* que tienen los rayos cilíndricos, y menos las *Eurialas* que los tienen ramificados.

Los *Equinidos* ó *Erizos de mar* son animales de forma mas ó menos globosa, hemisférica ó aplanada; están revestidas de una cubierta caliza, formada de una multitud de piezas soldadas entre sí, y presenta una porción de agujeritos puestos

con cierta regularidad por los cuales salen unos filamentos con que se adhieren á los cuerpos; otra multitud de poros y piezas distintas forman una figura de cinco divisiones elípticas ó prolongadas, llamadas *ambulacros*, que se consideran como los órganos respiratorios: toda la superficie de estos animales está erizada de agujones cuya magnitud y forma son diferentes; en algunos se distingue al rededor de la boca un ganglio nervioso en forma de collar.

Todos estos animales habitan en el mar, siendo mas numerosos y notables los de las regiones ecuatoriales.

LECCION 60.

Moluscos acéfalos.

Los *Moluscos* ó *Malacozoos* que forman el primer sub-tipo de los binarios, son animales cuyo cuerpo blando carece de vértebras en su interior, y de anillos ó piezas duras exteriormente, no teniendo mas que una ó dos placas calizas, dentro de las cuales se guarece en todo ó en parte, segun su magnitud, y á veces están completamente desprovistos de ellas.

El sistema nervioso forma un ganglio, que rodea como un collar el esófago; del cual salen filetes que se distribuyen en los aparatos de la digestion, respiracion y generacion: la mayor parte son hermafroditas, muchos de ellos, andróginos, y algunos unisexuales.

Estos animales se dividen en tres clases: *Acéfalos*, *Cefalideos* y *Cefalopodos*.

Los moluscos acéfalos, segun indica su nombre, carecen de cabeza, su cuerpo es blando y en algunos la simetría está muy dudosa, carecen de concha muchos, pero los que la tienen siempre es de dos piezas, ó bivalva, casi todos son hermafroditas, y algunos, de generacion alternante; su vida de relacion es muy limitada; todos habitan en el agua; su division es la siguiente:

Acéfalos.....	}	Sin concha....	{	Briozoarios.
				Tunicados.
		Conchíferos...	{	Braquiopodos.
				Lamelibranquios.

Los *Briozoarios* que se han considerado antes como Pólipos, son moluscos muy pequeños, con las branquias en forma de penácho colocadas al rededor de la boca esteriormente; hay unos que viven aislados, y otros viven agrupados formando incrustaciones calizas semejantes á los políperos verdaderos, tales son las *Retéporas*, *Tubíporas*, *Euscharas*, *Cristatelas* ect. que habitan en todos los mares y algunas en las aguas dulces.

Los *Tunicados* se distinguen de los anteriores, en general, en su mayor tamaño; su aparato respiratorio está dentro de un saco en cuyo fondo se abre la boca, su piel es coriacea, no presentan el collar nervioso que los demas moluscos acéfalos, algunos en su primera edad se mueven por medio de una especie de cola, pero casi todos viven adheridos á los cuerpos sumergidos, tienen generacion alternante, y se cuentan entre ellos las *Bíforas*, *Ascidias*, *Pirosomas* y otros que son comunes en el Mediterráneo.

Los *Braquiopodos* tienen una concha con dos valvas desiguales, una superior y otra inferior, dos prolongaciones, en forma de tentáculos, arrolladas en espiral situadas á los lados de la boca, y las branquias ú órganos respiratorios cubiertos y confundidos con la piel: todos habitan en el mar, han sido muy numerosos en las edades geológicas, en la actualidad son muy escasos, contándose en el Mediterráneo la *Terebrátula vítrea*, *Megerllia truncata*: L. y muy pocas mas especies.

Los *Lamelibranquios*, tienen las branquias en forma de láminas libres y separadas del *manto*, este es un repliegue de la piel general, que envuelve al animal, y dá origen por medio de una secrecion particular á la concha, que es de dos piezas ó valvas, una derecha y otra izquierda, reunidas por medio de un ligamento elástico: la forma y disposicion de la concha indica con bastante exactitud los caracteres del animal, á quien pertenece, y por eso se ha estudiado con algun esmero.

En cada una de las valvas se distinguen las partes siguientes: *Vértice*, eminencia mas ó menos aguda en donde comienza la concha.

Labios ó bordes, la línea que circunscribe la valva; en estos se distingue la *region bucal*, y la *region anàl*, que suelen estar opuestas entre sí.

Lunula, pequeña depresion que hay en la parte posterior del vértice.

Escudo, otro espacio ó depresion que hay delante del vértice.

En el interior de la concha, se notan las *impresiones musculares* que suelen ser una ó dos en cada valva, y otra en la cara interna del borde, llamada *impresion paleal*, además se vé la *Charnela ó articulacion* inmediata al vértice, formada por varias eminencias llamadas *Dientes* que encajan en cavidades llamadas *Fosetas*, las de un lado en las del otro.

Sus principales familias son: las *Ostraceas* compuesta de las *Ostras*, *Pecten*es ó *Concha de Peregrino*, *Aviculas* ó *Madreperlas* *ect. ect.*

Las *Mitiláceas* que habitan las aguas dulces y son comunes en los rios caudalosos de España, como los *Mutilus* ó *Mejillones*, *Anodontas*, *Unios* *ect. ect.*

Las *Camaceas* compuestas del género *Chama* comun en todas la playas, el *Tridagne* ó *Pila* de agua bendita, notable por su magnitud, y del *Hipopous* ó pié de caballo, especie del océano indico.

Las *Cardiaceas* á las que pertenecen los géneros *Cardium*, *Venus*, *Tellina* *ect. ect.* notables por la elegancia y colores de algunas. Y por último las *Adesmaceas* ó *Encerradas*, llamadas así por que viven encerradas dentro de la arena y de las rocas del mar, tales son los *Solenes* ó mangos de cuchillo, las *Foladas* ó barrenas de mar *ect. ect.*

LECCION 61.

Moluscos cefalideos y Cefalópodos.

Los Cefálicos presentan un rudimento de cabeza confundida con el pié ó masa muscular que les sirve para arrastrarse; tienen en ella dos ó cuatro tentáculos carnosos de los cuales los dos superiores llevan en su estremidad ó hacia la base los ojos; su boca en la parte superior tiene una lámina cornea ó un tubérculo cortante, unos respiran por branquias y otros por sacos pulmonales, algunos son unisexuales, pero la mayor parte son andróginos; hacia la parte superior y media del pié tienen un reborde circular y carnoso llamado *collar*, y es el órgano que segrega la concha; esta es univalva y de una sola cavidad, unas veces sin circunvoluciones, en forma de un cucurucho, y de ordinario está arrollada en espiral.

En la concha se nota la *columnilla* ó *eje de la espira* que es la línea al rededor de la cual se enrosca; la *apertura* con el *borde bucal* y el *borde columelar*; y el *vértice* á punto don-

de termina la espira. Algunos cefalidos carecen enteramente de concha, y otros solo tienen una pequeña placa ó rudimento de ella; la abertura de la concha está tapada en muchos con una pieza caliza mas ó menos gruesa llamada *opérculo*.

Los Cefálidos se dividen en *Pterópodos* y *Gasterópodos*: los Pterópodos tienen un pié aplastado y casi laminar que les sirve como un remo para nadar, ó bien en forma de aletas ó expansiones á los lados de la cabeza; son de pequeña talla, su cuerpo es trasparente y adornado de vivos colores, habitan en el mar los *Clios*, *Hyalas*, *Cleodoras* y *Carinarias*; son los géneros principales.

Los Gasterópodos tienen el pié grueso y carnoso, colocado en la parte inferior del cuerpo, y con él ejecutan el movimiento de reptacion; son muy numerosos y se subdividen en *Pulmonados* y *Branquíferos*; los primeros respiran el aire libre, su abertura no tiene canal ni escotadura alguna, unos son terrestres como los *Limax* ó *Babosas*, los *Hélices* ó *Caracoles*, *Bulimos*, *Pupas*, *Ciclóstomas* *ect.*; otros habitan en el agua, como las *Limneas*, *Planorbis*, *Physas*, *Melanopsis* *ect.*

Los Gasterópodos branquíferos viven todos en el agua, la abertura de su concha tiene una escotadura ó un sifon, de modo que aunque se cierre con el opérculo puede penetrar el agua en sus branquias; la forma y disposicion de estas divide á estos animales en *Nudibranquios*, *Tectibranquios*, *Pectinibranquios*, *Scutibranquios* *ect.*: entre sus géneros principales se encuentran el *Turbo*, *Scalaria*, *Bucinum*, *Purpura*, *Voluta*, *Oli-va*, *Ciprea*, *Triton*, *Murex*, *Haliotis*, *Patella* *ect. ect. ect.*

Los moluscos *Cefalópodos* tienen una cabeza perfectamente marcada, el ganglio cerebral está protegido de una cubierta cartilaginosa; su boca revestida de piezas corneas semejantes al pico de un ave, y rodeada de grandes tentáculos que hacen las veces de brazos; los ojos son semejantes á los de los peces; el cuerpo está sostenido por una pieza cornea, reforzada en muchos por una porcion caliza; tienen muchos una glándula que segrega un líquido negro que el animal conserva en una bolsa, derramándolo en ciertas ocasiones.

Se dividen en *Dibranquios* y *Tetrabranquios*, segun tengan dos ó cuatro branquias.

Los Dibranquios tienen los tentáculos provistos de ventosas, unos tienen ocho tentáculos como el *Pulpo*, que carece de sustentáculo corneo, y los *Argonautas* cuya hembra segrega una concha caliza dentro de la cual se guarece: otros dibranquios hay con diez tentáculos, tales son el *Calamar*, con sus-

tentáculo corneo, la *Gibia* que lo tiene calizo y grueso, las *Spirulas* que tienen una concha rollada en espiral con muchas celdillas separadas por tabiques transversales.

Los Tetrabranquios tienen los tentáculos sin ventosas; el único género que existe en la actualidad es el *Nautilus*, del cual se conocen cuatro especies.

Las *Belemnitas*, *Orthoceras*, *Ammonitas* y otros géneros fósiles han sido moluscos cefalópodos.

Usos de los moluscos: sabido es el uso que en la economía doméstica se hace de los Caramales, Pulpos, Jibias, Caracoles, Almejas, Ostras, Lapas ect. como alimento: en la pintura á la aguada se usa la *Sepia*; la tinta de china no es más que el licor negro de la Jibia y cola de arroz; los Romanos teñían sus tejidos de color púrpura con el jugo de la *Purpura hemasthoma*: L. del *Murex brandaris*: L. y otros moluscos muy comunes en nuestras costas.

El *Bissus* especie de seda que apreciaban mucho los antiguos, es producto de varios *Mitillus* y *Pinna*.

El *Nacar* que forma el interior de muchas conchas tiene grande uso en las artes, y sobre todo las *Perlas* que no son más que el mismo nacar aglomerado formando masas redondeadas: el grosor de estas, su forma esférica, y el color y brillo, llamado *Oriente*, les hace ser más ó menos apreciadas en joyería.

LECCION 62.

Clasificación de los articulados Apodos. Miriapodos.

Los articulados esternos ò *Entomozoos* son animales binarios cuyo cuerpo está revestido de anillos más ó menos sólidos, articulados entre sí para poder permitir toda clase de movimientos; su sistema nervioso consiste en dos series de ganglios colocados en la parte inferior del cuerpo; esta disposición sufre algunas modificaciones en los de las clases inferiores.

La clasificación de estos animales se hace atendiendo á la existencia ó falta, y al número de patas; según muestra el siguiente cuadro.

	Sin patas.....	Apodos.	
Articulados.	Con patas, en número de....	mas de catorce.....	Miriapodos.
		diez à catorce.....	Decapodos.
		ocho.....	Octopodos.
		seis.....	Hexapodos.

Los Apodos, que tambien se conocen con el nombre de *Gusanos*, carecen de pies, sus anillos son tan poco aparentes, que en algunos la piel es casi lisa: se dividen en dos órdenes, *Helmintos* y *Anélidos*.

Los *Helmintos* son animales que viven dentro de otros, su organizacion difiere bastante del resto de los articulados, y han sido colocados por algunos entre los radiarios; unos son unisexuales y no tienen metamorfosis, otros se reproducen bajo una forma distinta que despues cambian por otra, y por esta razon se han considerado como especies distintas, siendo en realidad una misma en diversa edad; á esta clase corresponde la *Ascarides lumbricoides*: L. ó lombriz intestinal, el *A. vermicularis*: L. que habita en los intestinos gruesos, el *Tænia solium*: L. ó *Solitaria*, cuyo cuerpo es aplanado y compuesto de una multitud de articulos, los mas anteriores forman la cabeza en la que se ven algunas ventosas y ganchitos con los cuales se adhiere á los intestinos; esta cabeza reproduce los demás articulos en los que se encierran los gérmenes de otras solitarias; introducidos estos en el cuerpo de cualquier animal se desarrollan en el interior de sus órganos, en forma de bolsas llenas de un líquido, llamadas *hydatides*, y despues pasan á los intestinos y acaban de trasformarse en *Tenias*. El *Tenia* del hombre existe en estado de larva ó hidatide en el tocino del cerdo, en el cual producen la lepra ó laceria, el *Tenia* del gato existe en estado de larva en el *raton*, y asi algunos otros.

Los *Anélidos* tienen el cuerpo cilindrico ó aplanado, con estrias circulares simulando los anillos, su sangre es por lo regular roja, respiran por branquias los más, y habitan las aguas y los sitios húmedos y cenagosos: se dividen en *Tubicolas*, *Dorsibranquios* y *Abranquios*.

Los primeros tienen á los lados del cuerpo una serie de cerdillas con las cuales nadan, y su piel segrega una sustancia caliza que forma un tubo diversamente enroscado y que se

adhiera á los cuerpos que toca, como se vé en las *Serpulas*.

Los *Dorsibranquios* tienen los anillos casi iguales, y en ellos branquias mas ó menos aparentes colocadas en su parte superior, tales son las *Arenicolas*, y otros gusanos marinos, y algunas lombrices de tierra.

Los *Abranquios* tienen unas ventosas colocadas en las estrechidades de su cuerpo, por cuyo medio se mueven, habitan todos las aguas dulces, y salen del huevo con la forma que han de tener; las sanguijuelas cuyas especies son tan numerosas, constituyen este orden, y tienen en la ventosa bucal tres mandíbulas cortantes con las cuales taladran la piel.

La clase de los *Myriapodos*, se compone de articulados que tienen una cabeza con antenas, el cuerpo con numerosos anillos, todos iguales, por cuya razon no se distinguen el torax ni el abdomen; cada uno de estos anillos lleva un par ó dos de patas por cuya razon se les ha dado el nombre de *Ciempies* ó *Milpies*, respiran por traqueas, viven en los sitios pedregosos y húmedos; los *Julios* y las *Escolopendras*, son los géneros mas comunes, estos últimos tienen picadura venenosa particularmente los que habitan los países cálidos como la América y Africa.

LECCION 63.

Decapodos y Octopodos.

Los *Decapodos*, llamados tambien *Crustaceos*, son animales que respiran por branquias, su arteria aorta tiene una dilatacion pulsatil que hace las veces de corazon, el estomago tiene un aparato especial huesoso, el cuerpo cubierto de anillos calizos que el animal desprende á proporcion que vá creciendo, la cabeza y el torax en la mayor parte están confundidos, el número de patas es de diez á catorce, son carnívoros y sus maxilas y patas anteriores están en forma de tenazas para triturar la presa: son animales acuáticos, y solo algunas pocas especies viven en tierra.

Esta clase es muy numerosa y se divide en cinco órdenes, á saber: *Cirropodos*, *Entomostráceos*, *Branquiópodos*, *Isópodos* y *Decápodos*.

Los *Cirrópodos* han sido colocados antes entre los moluscos: en su primera edad nadan libremente, despues se adhieren á los cuerpos sumergidos y permanecen fijos, su cuerpo

está encerrado en una concha caliza de muchas valvas, no tienen ojos, y presentan á lo largo del cuerpo tubérculos carnosos de los cuales salen doce apéndices corneos y articulados que el animal contrae á su arbitrio; son comunes en el Mediterráneo las *Anatifas* y las *Balanitas* ó bellotas de mar, una de estas, el *Balanus crasus*, es muy comun en el terreno plioceno de Lorca.

Los Entomostráceos y Branquiópodos son pequeños, viven en las aguas dulces; los primeros se creé que respiran por la piel, porque no se vé órgano particular de esta función.

Los Isópodos, ó de pies iguales, tienen un aparato respiratorio dispuesto en forma de hojitas debajo del abdomen: á este orden pertenecen las *Cochinillas* ó *Marranitas de S. Anton*, cuyas especies *Oniscus asellus* y *O. glóbulus* son comunes. Otras hay que viven en el mar.

Los Decápodos son los mas grandes de todos estos animales; tienen dos antenas, y sus branquias están colocadas á los lados del cuerpo cubiertas por el cefalotorax; además de las diez patas, tienen otras junto la boca y á lo largo del abdomen en forma de tenaza, de remo ó de filamento articulado con las cuales nadan, y cubren las hembras sus ovarios: se dividen en dos órdenes: *Macrouros* y *Braquiuros*; los primeros tienen la cola gruesa y robusta, la mayor parte viven en el mar, tales son la Langosta de mar, (*Palinurus homarus*;) la Cigala, los Langostines, el Cangrejo de rio, ó *Sastre*, (*Astacus fluviatilis*;) Bernardo el ermitaño que se guarece dentro de algunas conchas univalvas ect. ect. Los Braquiuros, ó de cola corta y delgada son llamados comunmente Cangrejos, y sus numerosas especies abundan en todas las costas.

La clase de los *Octópodos*, tienen la cabeza y el pecho reunidos, como la anterior, no tienen antenas, sus ojos son sencillos, pero en bastante número, y colocados simétricamente de diversas maneras sobre el cefalotorax, respiran por traqueas, ó por branquias foliaceas encerradas en unas bolsitas colocadas bajo el abdomen: sus patas son en número de ocho, y las dos primeras dispuestas, en muchos, en forma de tenaza hacen las veces de mandíbulas: las familias principales son: los *Escorpiones*, las *Arañas*, las *Garrapatas* y los *Acaros*.

Los Escorpiones llamados tambien Alacranes, tienen los palpos anteriores muy desarrollados y en forma de tenaza, su abdomen es muy prolongado, y el último anillo tiene un aguijón encorvado; en nuestro país se encuentra el *Scorpio europæus*; y el *Sc. occitanus*: su picadura es venenosa, pero no tan-

to como la de las especies de los países cálidos:

Las Arañas tienen el abdomen redondeado, y en su estrechidad un aparato que segrega un líquido, el cual se coagula al aire libre, y con él fabrican sus telas; muchas están cubiertas de vello, sus mandíbulas tienen unos orificios por donde derraman un humor que es en todas venenoso: sus especies son muy numerosas, bastando citar entre ellas la *Tarántula*, la *Araña Diadema*, la *Plateada ect. ect.*: esta última es común en nuestro país, y construye sus telas sobre los hinojos y otras umbelíferas, y á la cual se le dá el nombre impropio de *Tarántula*.

Las *Garrapatas*, vulgarmente *Capárras*, tienen una cabeza muy pequeña, el torax y el abdomen están confundidos, y se hinchan enormemente, su boca está dispuesta para chupar la sangre de los animales, á cuya piel se agarran por medio de las patas terminadas en gancho: el *Isodes americanus*, ataca al hombre, otras especies viven en los perros y otros animales.

Los *Acaros* ó *Aradores* son pequeñísimos, cuatro de sus patas terminan en ventosas, y las demás en unas cerditas, estos animales son muy numerosos; viven parásitos sobre el hombre, y sobre otros animales, transmitiéndose de unos á otros por el contacto y produciendo diferentes enfermedades; la sarna es producida por un animalejo de estos llamado *Acarus scabiei*.

LECCION 64.

Clasificación de los Hexapodos. Apterós. Dípteros. Himenópteros y Neuropteros.

Los *Hexapodos*, que también se conocen con el nombre de *Insectos*, son articulados que tienen seis patas; la cabeza el torax y el abdomen están perfectamente marcados.

En la cabeza se notan dos apéndices mas ó menos largos llamados *anténas*, los ojos, y al rededor de la boca varias piezas, de las cuales la superior se llama *labro*, dos laterales en forma de gancho ó tenaza, *mandíbulas*, otras dos á la parte interna de estas y en la misma disposición, *maxilas*, y otra en la parte inferior mas ó menos redondeada llamada *labio inferior*; las maxilas y el labio inferior tienen unos apéndices articulados llamados *palpos*.

El torax se compone de delante atrás de tres anillos: *Pro-*

torax, *Mesotorax* y *Metatorax*, cada uno lleva en su parte inferior un par de patas, y en muchos el mesotorax y metatorax llevan en su parte superior otros apéndices llamados *alas*.

El abdomen consta de varios anillos, muy rara vez pasan de diez. La mayor parte de los insectos experimentan *metamorfosis* ó cambios de forma, antes de llegar á la que les es propia; esta metamorfosis se divide en *completa* è *incompleta*, llámase completa cuando el animal pasa sucesivamente por tres estados, à saber: *larva*, *ninfa* ò *crisalida*, è *insecto perfecto*; incompleta es cuando sale del huevo con la forma que le es propia, y solo adquiere despues algunos apéndices mas ó menos esenciales.

La clasificacion de los hexapodos se hace por el número y caracteres de las alas, segun se vé en el siguiente cuadro.

	Sin alas.....	Apteros.
	Con dos alas.....	Dipteros.
Hexapodos.	Con cuatro alas.	membranosas, diáfnas... Himenopteros.
		membranosas, reticuladas Neuropteros.
		cubiertas de escamas ó polvillo..... Lepidopteros.
		mitad crustáceas y membranosas..... Hemipteros.
		superiores duras, inferiores plegadas á lo largo. Ortopteros.
		superiores duras..... Coleopteros.

Los insectos apteros tienen unos la boca dispuesta para morder y la mayor parte para chupar, no sufren metamorfosis mas que algunos: pertenecen á este orden el *Lepisma sacharinus*. insectillo muy comun, el Piojo del cual se conocen muchas especies, y la Pulga de la que solo hay dos, la comun, *Pulex irritans*: L. y la Nigua *Pulex penetrans*: L. de América.

Los Dipteros tienen dos alas, la boca dispuesta para chupar con dos ó seis cerdas: su larva carece de patas, la ninfa está encerrada en su piel endurecida; unos viven de los jugos de algunos vegetales, otros chupan la sangre de los animales, y otros se alimentan de cuerpos en putrefaccion.

A esta clase numerosisima pertenecen el *Mosquito*, cuya lar-

va y ninfa viven en el agua, las *Moscas*, los *Tábanos*, el *Estro* ó mosca del buey, y otros géneros mas.

Los Himenopteros tienen cuatro alas trasparentes, la boca apta para masticar y para chupar, las hembras de muchos de ellos tienen un agujón ó un taladro en la terminacion del abdomen, por medio de los cuales, introducen sus huevos, ó arrojan un líquido venenoso; viven de productos vegetales, muchos viven en sociedad formando grandes reuniones, y entre sus individuos se encuentran machos, hembras, y otros neutros ó estériles que son los que cuidan de las larvas y del alimento necesario á toda la colonia.

Entre los himenopteros mas notables haremos mencion en primer lugar de los *Cinifes*, cuya hembra deposita los huevos en el interior de la corteza de algunos vegetales, produciendo escrescencias redondeadas llamadas *agallas*, que se usan en las artes.

Las *Hormigas* cuyos individuos neutros carecen de alas, y fabrican estensas galerías, siendo modelos de laboriosidad y prevision.

Las *Abejas*, en las cuales todos los individuos son alados y viven en sociedades llamadas *enjambres*, compuestas de una sola hembra á la que el vulgo llama *Reyna*, de los *Zánganos* ó machos cuyo número llega hasta mil, y de veinte mil ó mas neutras ú obreras que son las que elaboran la *cera*, la *miel* y el *propolis*: la cera es una sustancia segregada por la piel de los anillos del abdomen, y la miel es el jugo que la abeja recoge en los nectarios de las flores, y que elaborado y modificado en su buche lo deposita en las celdillas; el propolis es una sustancia casi resinosa recogida en las flores, compuesta en parte por el polen de las mismas, y cuyo color en general tiene: ultimamente las *Avispas* que tambien forman panales coriáceos ó membranosos, adheridos por medio de un pedúnculo central á los cuerpos inmediatos; de cada uno de estos géneros se conocen multitud de especies.

Los Neuropteros, tienen cuatro alas membranosas y diáfanas y sus nervios dispuestos en forma de una redcilla; la boca está organizada para masticar, sus ojos en general son muy abultados viven en las aguas la mayor parte; son notables las *Libelulas* ó señoritas del diablo, la *Nemoptera coa*: y el *Ascalaphus miegii*: Graell, comunes en los sitios elevados de la Provincia; las *Efemeras*, y los *Termes* ú hormigas blancas, propios de los países cálidos que causan grandes destrozos en las maderas.

Lepidopteros, Hemipteros, Orthopteros y Coleopteros.

Los Lepidopteros ó Mariposas tienen las alas y el cuerpo cubierto de un polvillo en forma de escamas y de diferentes colores; la boca organizada para la succión, sus maxilas se unen y forman un tubo arrollado en espiral llamado *espiritrompa*; sufren metamorfosis completas: se dividen en *Diurnas*, *Crepusculares* y *Nocturnas*.

Las Diurnas tienen la estremidad de las antenas engrosada en forma de botón, sus alas están verticales en el reposo, y vuelan de día; su crisalida está encerrada dentro de una epidermis resistente, y forma varios ángulos, su larva tiene diez y seis patas. A esta seccion corresponden las Mariposas mas hermosas, pudiendo citar entre las mas notables de nuestro país, la Mariposa de la ruda *Papilio Machaon*: L. la del hinojo *P. pódalirius*: L. el *Colias Cleopatra*: etc. etc.

Las Mariposas crepusculares tienen las antenas fusiformes ó engrosadas en su parte media y terminadas por un ganchito, sus alas están horizontales durante el reposo, las dos superiores son mas largas y estrechas, el abdomen es grueso; vuelan al ponerse el sol, y por la noche; sus crisalidas están envueltas en un capullo formado de filamentos ó bien se ocultan en la tierra, y no tienen ángulos; la larva ú oruga tiene diez y seis patas, y hacia la estremidad posterior del cuerpo tienen una prolongacion en forma de cuerno; son de esta clase la Mariposa de calavera, *Sphinx atropos*: L. la de la Lechetrezna *Sph. enphorbiæ*: la *Sphinx stellatarum*: y las *Zigenas* notables por sus colores rojo y negro azulado.

Las nocturnas tienen las antenas en forma de pluma, ó filiformes adelgazándose desde la base á la estremidad; las alas son horizontales, el cuerpo grueso, los colores generalmente oscuros, la crisalida encerrada en un capullo de seda mas ó menos fina, las larvas vellosas y en general de diez patas: este orden es muy numeroso y se compone de multitud de especies, entre las que mencionamos la Mariposa ó gusano de seda *Bombis mori*: la del Ailanto la del álamo, *Saturnia pavonia*: la *Saturnia isabella*: Gracils descubierta en las inmediaciones de Madrid, por el Sr. Gracils las *Noctuas*, las *Pollas* etc. etc.

Los Hemipteros son insectos cuyas alas superiores son mitad crustáceas y mitad membranosas, á veces membranosas y reticuladas todas, y tienen la boca en forma de pico articulado, mas ó menos largo, caracter que los distingue de los neuropteros; tienen metamorfosis incompletas: pertenecen á esta clase la Cigarra, *Cicada plebeja*: la Paulina... que tantos daños causa; el Chinche de las camas *Cimex lectularius*: los Pulgones, la Cochinilla, *Coccus cacti*; la grana kermes, *Coccus ilicis*: y otros muchos.

Los Ortopteros tienen la boca dispuesta para masticar, sus alas superiores son coriáceas, y cubren á las inferiores que están plegadas á manera de abanico, las patas no son iguales en muchos; la hembra de algunos tiene una especie de taladro con el que introduce sus huevos encerrados dentro de una especie de saco ó zurrón, llamado por su forma canutillo; los Grillos, *Gryllus campestris*: las Langostas, los Mantis ó rezadoras, las Cervatas, *Truxalis*, el Grillo-topo ó Calluzo, las *Tigeretas* etc. son los insectos que, entre otros, citamos.

Los Coleopteros tienen cuatro alas, dos superiores corneas, llamadas *elitros* y dos inferiores membranosas plegadas transversalmente que á veces son rudimentarias; la boca la tienen dispuesta á la masticación, y tienen metamorfosis completas. Los insectos de este orden son los mas numerosos é interesantes de todos por las formas caprichosas y los brillantes colores que presentan, y por sus costumbres y aplicaciones; se dividen en cuatro secciones, á saber: *Pentameros*, *Heteromeros*: *Tetrameros* y *Trimeros* segun tengan en los tarsos cinco articulaciones, cuatro solamente en los dos pares de patas posteriores y cinco en el anterior; cuatro en todos, ó tres en todos tambien.

En los *Pentameros* tenemos las *Cicindelas* y los *Carabos* insectos de colores brillantes, ágiles en la carrera, que atacan y devoran á los demás; los *Ditiscos* y *Girinos* que viven en las aguas; las *Luciernagas* ó *Cusanos* de luz, los *Escarabajos* especialmente el *Scarabeus sacer*, Escarabajo pelotero, á quien daban culto los Egipcios, los *Buprestes* y *Cetonios*, de colores metálicos, y los *Melolonthas* ó *Abejorros*.

A los *Heteromeros* pertenecen la Cantárida *Litta vesicatoria*: la Caraleja *Mela majalis*: vulgarmente *Matahombres*.

A los *Tetrameros* los *Brucos*, los *Gorgojos*, los *Cerambyx*, *Capricornios*, *Carcomas*, *Lamias* etc. etc.

Los *Trimeros* son coleopteros pequeños de vivos colores, tales son las *Casidas*, *Cocinellas* y otras, cuyas larvas se ali-

mentan de pulgones. *Usos de los articulados:* importante es el estudio de estos animales bien se consideren por la utilidad que al hombre pueden producir, ó bien para precaver los daños que à él y à otros objetos que utiliza pueden causar. La seda, la miel, la cera, las agallas, la cochinilla, la grana-kermes etc., productos son de varios insectos; las cantáridas, las carralejas, los oniscos, procesionarias, sanguijuelas etc. son remedios activos y eficacísimos; muchos de los crustáceos son comestibles, tambien lo son algunos insectos; el Tenia y gusanos intestinales, la tarántula, el escorpion etc. etc. causan graves desórdenes en la economía humana; las larvas de la mayor parte de las mariposas, especialmente las nocturnas, y las de muchos coleopteros atacan à los vegetales; unas à sus raices y troncos, otras à las hojas, y muchísimas al fruto; no solo los vegetales sinó las ropas, los papeles, los objetos de estudio todo es destruido por los articulados, cuya fecundidad y prodigioso aumento es un aguijon que obliga al hombre à estar siempre solícito y vigilante si ha de cumplir con el precepto que el Criador le impuso *In sudore vultus tui, vesceris panem.*

LECCION 66.

Vertebrados. Peces ciclóstomos, y Plagióstomos.

Los *Vertebrados* ò *Articulados internos* constituyen el sub-tipo mas complicado y perfecto de los animales binarios: su sistema nervioso forma un gran centro encerrado y protegido por una serie de huesos, que jamás faltan, llamados *vértebras*, de los cuales han tomado el nombre; este conjunto de huesos sirve de punto de apoyo à las demás partes duras que, ora como las costillas, y los huesos de la pelvis, sostengan las vísceras encerradas en las cavidades, ò bien sirvan de palanca para poner en movimiento los miembros que nunca pasan de cuatro; su sangre es roja, son unisexuales, y solo por una anomalia reúnen alguna vez los dos sexos.

Se dividen en cinco clases, à saber: *Peces. Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos.*

Los peces forman el grupo mas inferior de los vertebrados, respiran por branquias, las cuales están sostenidas por arcos huesosos apoyados en el hueso hyoides, están además cubiertas por una membrana mas ó menos resistente llamada *mem-*

brana *branquiostega* y protegidas por una ó más piezas que forman el *operculo*.

El esqueleto de los peces es à veces cartilaginoso; el cuerpo de las vértebras tiene en sus caras articulares una fosa cónica que penetra en él mas ó menos, y todo su tejido es sólido; sus miembros están en forma de aletas membranosas sostenidas por radios duros y espinosos, ó blandos y compuestos de muchas piezas articuladas; estas aléatas se dividen en *pares é impares*, las aléatas pares están colocadas à los lados del cuerpo, son cuatro, dos anteriores llamadas torácicas equivalentes à los miembros anteriores, y dos posteriores llamadas abdominales las cuales faltan en algunos, y pueden estar colocadas debajo, y aun delante de las pectorales: las aléatas impares están en la línea media, son tres la *dorsal*, que algunas veces no es única, la *anál.*, colocada junto el ano, y la *caudal* que forma la cola.

Los peces son ovíparos, y algunos ovovivíparos, viven todos en el agua, el número de los conocidos asciende à cerca de doce mil.

Cuvier los dividió en peces de esqueleto oseo, y de esqueleto cartilaginoso, subdividiendo despues estos dos órdenes en otros grupos segun las aléatas eran ó no, espinosas, su colocacion, disposicion de las branquias etc. etc. en el dia sin dejar de tomar por base los que el ilustre Naturalista adoptò, se atiende para la distribucion de órdenes à la forma y naturaleza de las escamas, de la boca etc. lo cual es aplicable à la Paleontologia; hè aqui la clasificacion:

- | | | | | |
|-----------|-----------------------------|---|---|---------------|
| Peces con | Esqueleto cartilaginoso.... | { | Boca rodeada de una ventosa circular. | Cyclóstomos. |
| | | { | Boca colocada debajo de la cabeza. | Plagióstomos. |
| | Esqueleto huesoso..... | { | Piel con escamas huesosas y con esmalte. | Ganóides. |
| | | { | Piel osificada completamente. | Osteodermos. |
| | | { | Piel cubierta de escamas corneas. | Squamodermos. |

Los Ciclostomos tienen forma cilíndrica, piel desnuda y viscosa, no tienen aletas pares, sino solo la caudal y dos dorsales; las branquias dentro de unas cavidades que se abren á los lados por medio de siete aberturas; el esqueleto de algunas especies es fibroso, viven en las aguas del mar y en los rios, alimentándose de sustancias animales en descomposicion: ejemplo de este orden lo tenemos en la *Lampreas*.

Los Plagiostomos tienen la boca en la parte inferior de la cabeza, la piel de muchos está erizada de tubérculos espinosos, las branquias están adherentes á la piel, y se comunican al exterior por cinco aberturas que hay en cada lado del cuello: viven esclusivamente en el mar, y son muy voraces y sanguinarios: se dividen en dos familias: *Esquolos* y *Rayas*.

Los Esquolos tienen una forma prolongada y cilíndrica, la cola dividida en dos lóbulos desiguales, y la mayor parte tienen la boca armada de varias filas de dientes ganchosos, ó en forma de sierra; tales son el Tiburón, *Charcarias verus*: Cuv, el Pez-sierra, *Pristis antiquorum*: Lath el Martillo *Zigena malleus*: el Angelote, Zorra del mar, Mozola, Tintorera, Gato, etc. etc. son especies de esta familia y muy comunes en estas costas.

Las Rayas tienen el cuerpo aplanado y discoidal, las aletas torácicas enormemente desarrolladas; son notables entre estas la Tembladera, *Torpedo marmorata*: Rize, por la electricidad que desarrolla en un aparato compuesto de multitud de tubitos llenos de una sustancia mucosa y divididos por tabiques transversales.

Los Ganoides son peces cartilaginosos que tienen la boca en la parte inferior de la cabeza como los plagiostomos, pero se distinguen de ellos por tener la piel con escamas ó placas huesosas dispuestas en series longitudinales, y las branquias libres y que comunican al exterior por una sola abertura: el número de estos peces es muy limitado en la actualidad, en los tiempos geológicos han sido muy numerosos, una de las especies mas notables es el Esturion *Accipenser sturio*: pez que vive en el mar y en los grandes rios de Europa, y cuya carne es muy apreciada, con cuya vejiga natatoria se fabrica la *cola de pescado* y con sus huevos el *Caviar* condimento muy buscado por las gentes del Norte.

Peces Osteodermos y Squamodermos.

Los peces Osteodermos, según indica el nombre, tienen la piel completamente osificada, sus escamas huesosas se unen entre sí, de modo que el animal parece metido dentro de una coraza, no teniendo movimiento más que las aletas; tienen formas raras, y algunos son venenosos: Cuvier los dividió en *Plectoñatos*, con la mandíbula superior inmóvil, y *Lofobranquios* con las branquias en forma de borlas; hallanse con frecuencia en nuestras costas, el Caballo marino: *Syngnatus hippocampus*: L. la Aguja ó trompeta, *Sy. acus*: L. y el Pez-luna, *Tetraodon mola*: L. muchísimo raro: en los mares del Ecuador se encuentran los *Cofres*, *Pegaso*, y los *Peces-erizos*.

Los Squamodermos, tienen la piel cubierta de escamas más ó menos gruesas y flexibles, circulares ó semicirculares; las branquias en forma de peine y comunican por una abertura lateral situada á los lados de las fauces: se dividen en *Acantopterigios* y *Malacopterigios*, los primeros tienen los rayos de la aléa dorsal, duros y espinosos, los segundos blandos y articulados, los malacopterigios se dividen en *abdominales*, *sub-branquiales* y *apodos*.

Los malacopterigios apodos carecen de aléas abdominales, su cuerpo es cilíndrico y prolongado, su piel cubierta de escamas pequeñísimas, y barnizada de una mucosidad abundante, tales son las *Anguilas*, *Morena*, *Congrios*, *Culebra*, *de mar*, el *Gimnoto eléctrico* que habita los lagos y ríos de América, y es capaz de matar un caballo con sus descargas eléctricas etc.

Los sub-branquiales tienen las aléas abdominales colocadas debajo ó delante de las pectorales; unos tienen el cuerpo aplastado y comprimido, con los dos ojos colocados en un solo lado, y nadan de costado, por lo que se les ha dado el nombre de *Pleuronectes*, como el Lenguado y el Rodaballo; otros tienen la forma simétrica, tales son, el Bacalao, *Gadus morrhua*: L. que se pesca en grandes cantidades en el banco de Terranova, la Merluza *Gadus esculentus*: L. común en el Mediterráneo, y la Barbada *Gadus minutus*: L. y otros.

Los malacopterigios abdominales tienen las aléas de este nombre colocadas muy atrás de las pectorales, la mayor parte viven en los ríos y lagos de agua dulce; son muy nume-

rosos, la familia de los *Ciprinos* tienen la boca pequeña y sin dientes, tales son los Barbos ó peces de río, la Dorada ó pez de colores *Cyprinus auratus*: L. la Carpa, *C. carpio*: L. y la Tenca, *C. tinca*: L. en la familia de los *Esoceos*, tenemos el Sollo, la Aguja, *Belone acus*: Riss, la Golondrina, *Exocetus exiliens*: L.

Los Salmones son notables por la magnitud que adquieren algunas especies, la mandíbula superior está armada de multitud de dientes, cuentanse entre ellos el Salmon, *Salmo fario*: la Trucha, *S. trutta*: L. etc., por último la familia de las *Clupeas* ó *Sardinas* tienen la boca muy grande y obliqua, son todas marinas, como la Sardina comun, el Arenque, Anchoa, Lacha etc.

Los peces acantoterigios son muy numerosos, y se dividen en muchas familias, las principales son *Percas*, *Triglas*, *Esparos*, *Escombros* y *Labros*. A la primera corresponden el Róbalo, *Labrax lupus*: L. el Pejearaña *Trachinus draco*: L. el Uranóscopo, el Salmonete, *Mulus barbatus*: L. à la segunda familia, la Rescaza, *Scorpena porcus*; la Gallineta, *Sc. scropha*. L. el Mochuelo, *Dactyloptera volitans*, Cuv, el Malarmado, *Peristedion cataphractum*: Lac.

Son de la familia de los Esparos, el Pajel, Besúgo, Dentol, Boga y otros. En la de los Escombros se cuentan el Atún, Bonitol, Caballa, Lampuga, Pez-espada ó Emperador etc.; y por último como ejemplo de la familia de los Labros citaremos el Tordo, *Labrus mixtus*: L. el Jucla, *L. psittacus*, Vaquitas, *Crenilabrus mediterraneus*: Val, y la Doncella, *Julis vulgaris*.

LECCION 68.

Anfibios y Reptiles.

Los anfibios son vertebrados de piel enteramente desnuda, y que respiran por branquias en sus primeras edades, son ovíparos, habitan en el agua y en los lugares húmedos, y experimentan verdaderas metamorfosis, así es que cuando salen del huevo tienen una forma prolongada y comprimida, respiran por branquias y carecen de miembros, mas tarde se desarrollan las patas posteriores, y luego las anteriores, la cola vá disminuyendo hasta desaparecer completamente en muchos, las branquias se atrofian y aparecen los pulmones; su cabeza se articula con la columna vertebral por medio de dos con-

dilos, carecen de costillas. Estos animales se incluian antes entre los Reptiles con el nombre de *Batracios*, hasta que Blainville los separò, es una clase intermedia entre los Peces y los Reptiles: se dividen en *Anuros*, *Urodèlos* y *Neumobranquios*.

Los Anuros ò anfibios sin cola tienen respiracion branquial en su primera edad, despues respiran por pulmones, constituyen varios gêneros, tales son las *Ranas*, cuya boca tiene dientes y las patas posteriores son largas y con uñas; los *Sapos*, que carecen de dientes, no tienen uñas, y su piel está cubierta de glândulas que segregan un humor acre y corrosivo, pueden vivir muchísimo tiempo privados de alimento y aun de aire; las *Pipas* especie de sapos de América cuyos dedos anteriores están cada uno dividido en cuatro, los ojos son muy pequeños y colocados cerca del borde de la mandíbula superior.

Los Urodèlos tienen cola, respiran tambien por branquias en su primera edad, y se dividen en dos gêneros, á saber *Salamandras* de piel abigarada y verrugosa, con la cola cilíndrica; y *Tritónes*, que tienen la cola comprimida á manera de remo.

En los anfibios Neumobranquios subsisten las branquias toda la vida, son animales que viven en el agua, el *Protéo*, la *Lepidosirena* y el *Axolotl*, que habitan en el golfo de Méjico, forman este orden.

La clase de los Reptiles la componen animales que tienen la piel cubierta de escamas unidas al dermis, respiran siempre por medio de pulmones, su sangre es roja y fria, la generacion es ovipara, y ovovivipara en algunos.

Los Reptiles presentan aquel fenómeno que llamamos Invernacion y Estivacion; en efecto casi todos se entorpecen y aletargan durante el invierno, y algunos con el demasiado calor del estío particularmente los de las regiones cálidas, y no pocos interin dura la digestion.

Estos animales han sido mas numerosos y notables en los tiempos geológicos, principalmente desde el periodo triásico hasta fines del terciario: en la actualidad se conocen unas mil quinientas especies, y à escepcion de muy pocas especies, apenas llegan á la tercera parte de la magnitud que tubieron las de otro tiempo.

Dividense en tres órdenes *Quelonios*, *Saurios* y *Ofidios*.

Los ofidios carecen completamente de miembros, no tienen párpados, ni la membrana del tímpano es visible, su boca es muy dilatable merced al ligamento elástico que une las dos

porciones del cuerpo del maxilar inferior, tienen filas de dientes ganchosos en los bordes de las mandíbulas y en el paladar, son todos carnívoros, y producen en la presa una especie de fascinación que favorece su intento; divídense en dos familias; *Colubridos* y *Viperidos*.

Los Colubridos ó culebras verdaderas tienen en la mandíbula superior cuatro filas de dientes ganchosos casi iguales, y en la inferior dos, son muy numerosos, habitan en especial los países cálidos, la piel de algunos presenta manchas y colores notables algunos llegan á adquirir unas dimensiones notables tales son las *Boas*, singularmente la *Boa constrictor*: L. en nuestro país son comunes la *Cælopetlis monspesulana*, que vive en las casas, la *Coluber natrix*, la *Natrix viperina*, que es la de mayor tamaño y otras varias.

Los Viperidos, ó culebras venenosas, tienen en el paladar dos filas de dientes como los de las anteriores, y en los bordes del maxilar superior tienen otros dos, á veces cuatro, mas grandes y movibles los cuales están acanalados ó perforados interiormente, estando además apoyados en un saco ó receptáculo á donde se deposita el humor venenoso que segregan ciertas glándulas: por medio de esta disposición al clavarse el diente se comprime el receptáculo del veneno y este por el conducto ó canal del diente se introduce en la herida; la Culebra de cascabel, *Crotalus horridus*: L. y otros de América, la Vibora común y el Aspid, *Vipera berus*; y *Vipera ammodytes*: son pertenecientes á este grupo.

Los Saurios ó Lagartos tienen cuatro patas, algunas veces rudimentarias, que no aparecen al exterior, tienen párpados, y el tímpano es visible, las mandíbulas no son dilatables como las de los Ofidios; sus principales familias son los *Cocodrilos*, *Lagartos*, *Gekos*, *Camaleones* y *Escincos*.

Los Cocodrilos tienen escamas huesosas, la cola comprimida, los pies palmeados con cinco dedos en los anteriores y cuatro en los de atrás, habitan los ríos y lagos de agua dulce, y son carnívoros: el Cocodrilo del Nilo, el Caiman de América y el Gavial que se cria en Asia son los mas notables.

Los Lagartos tienen cinco dedos en todas las patas, y la cola cilíndrica, son comunes en nuestro país el Lagarto común, *Lacerta viridis*: L. raro el de anteojos, *L. ocellata*: L. la Lagartija, *L. agilis*; el L. alghira: *L. Lagartija encarnada* etc. etc.

Los Gekos ó Salamanquesas, tienen los dedos terminados en ventosas, la lengua gruesa, la piel verrugosa, es muy común en las casas la Salamanquesa, *Platydictilus muralis*: Cuv, y el

Emydactylus verruculatus: Cuv ó Salamanquesa negra que se cria en los olivos.

Los Camaleones tienen los dedos reunidos en dos paquetes, la lengua cilíndrica y muy estensible con la cual pueden coger las moscas y otros insectos; el Camaleon comun, que habita en la Andalucía hacia Cadiz y Jerez se encuentra en las viñas y en los árboles.

Los Escincos tienen las escamas muy pequeñas iguales y brillantes, sus miembros son cortísimos; es comun en nuestro pais entre los labrados el *Gongilus ocellatus*: Waq. llamado comunmente *Liso y Escorpion*, fenido infundadamente por venenoso.

Los Quelonios ó Tortugas tienen el cuerpo cubierto de una concha formada por las escamas dérmicas del dorso y de la parte inferior engrosadas, por la piel osificada adherida á ellas, y por los huesos que forman el tronco; la parte superior de esta coraza se llama *Espaldar*, y la inferior *Peto ó Plaston*, sus mandíbulas están revestidas de una pieza cornea semejante al pico de las aves; son herbivoras, aunque tambien comen moluscos y otros animalejos, viven mas de un siglo, y se dividen en cuatro familias á saber: *Terrestres, Palustres, Fluviátiles y Marinas*

Las Tortugas terrestres tienen los dedos reunidos formando una especie de muñón, con cinco uñas en las patas anteriores y cuatro en las de atrás: ej. la Tortuga comun, *Testudo græca*: L.

Las Tortugas palustres tienen los dedos reunidos en su base por una membrana, y muy ensanchados, como se vé en el Galápagos, *Emys lutaria*: Mew.

Las fluviátiles tienen los dedos completamente palmeados, solo están representados por la Tortuga del Nilo, *Tryonix ægyptiacus*: que habita en dicho rio; por último las Tortugas marinas, las mas grandes de todas, tienen los miembros dispuestos para nadar, no se distinguen los dedos, y si solamente las uñas, habitan en los mares, es comun en el Mediterraneo la *Testudo caretta*: L. la Tortuga Carey que proporciona la concha es propia del mar de las Antillas, en donde tambien se encuentran otras muchas especies.

LECCION 69.

Clasificación de las Aves. Aves de rapiña.

Las aves son animales vertebrados con la piel cubierta de plumas; los miembros superiores están dispuestos para el vuelo, las plumas largas insertas en ellos, toman el nombre de *reméras*; los miembros posteriores terminados los mas en cuatro dedos están dispuestos para andar unas veces, otras para nadar, para trepar ó para asir: la cola se compone de cierto número de plumas llamadas *timóneras*, las demás que cubren el cuerpo se llaman *tectrices* ó *cobtereras*: las mandíbulas están revestidas de una funda cornea que constituye el pico, cuya forma y disposición indica el régimen alimenticio del ave; las particularidades de sus demás aparatos las hemos dicho ya en el estudio especial de cada órgano.

Las aves son ovíparas todas; el número de huevos es variable así como la *nidificación*, ó manera de disponerlos para la incubación, solo se observa que las granívoras son mas abundantes que las insectívoras, y estas mas que las carnívoras.

El color del plumaje, ó la *librea* varía; el del macho y el del individuo adulto es siempre distinto del de la hembra y del individuo joven, en ciertas temporadas del año, que por lo regular es la primavera, mudan la librea por otra mas brillante.

Ciertas aves emigran de un país à otro en épocas fijas, marchando con regularidad, estas emigraciones son mas de Norte à Sur, y vice versa, que de Este à Oeste; dividense las aves en seis órdenes, à saber:

Aves.	{	Pico fuerte encorvado, uñas ganchosas.	Rapaces.
		Ninguno de los caracteres de los demás órdenes.	Pájaros.
		Dos dedos delante, y dos detrás, ó tres delante unidos.	Trepadoras.
{	Pico abovedado, dedo posterior mas alto.	Gallináceas.	
	Parte inferior de la tibia desnuda.	Zancudas.	
	Dedos reunidos por una membrana.	Palmípedas.	

Las Rapaces ó aves de rapiña tienen el pico fuerte, encorvado y ganchoso, su base esta cubierta por una membrana llamada *cera*, los tarsos son robustos, con uñas gruesas encorvadas y puntiagudas; son especies monogamas, de índole arisca y fiera, habitan en las rocas, y sitios inaccesibles: se dividen en *Diurnas* y *Nocturnas*.

Las diurnas tienen los ojos colocados à los lados de la cabeza, su plumaje es fuerte y el vuelo rápido, cazan de dia; las familias principales en que se dividen son *Buitres*, *Grifos* y *Halcones*.

Los Buitres tienen la cabeza y cuello desnudo, à lo más con una vellosidad, el pico muy grueso y recto, las uñas robustas y obtusas, son las rapaces de mas talla, se alimentan de carne muerta; hallanse en nuestra Provincia el Buitre comun, *Vultur cinereus*: L. el Buitre negro, *Vultur niger*: Vieill. y el Pernoptero, ó Aguila blanca, *Neophron pernopterus*: Sav.

Los Grifos tienen la cabeza y cuello con plumas, el pico recto y grueso hacia la punta que está encorvada, con un mechón de cerdas en la mandíbula inferior, las uñas son agudas y encorvadas; solo está representado en el país por el *Gypaetus barbatus*: L. vulgo: Quebranta-huesos.

Los Halcones tienen el pico encorvado desde la base, y con una escotadura hacia la estremidad en la mandibula superior, formando una eminencia puntiaguda, llamada *diente*, estos halcones se llaman *nobles*, y los que no tienen semejante escotadura, *innobles*. Pertencen à los primeros el Halcón *Falco peregrinus*: Briss. el Gavilán, *F. tinunculus*: L. el Alcotán, *F. subbuteo*: L. y otros; à los innobles corresponden el Aguila comun, *Aguila fulva*: Sav. la Arpella, *Pernis apivorus*: el Borni, *Circus rufus*: Briss. etc. etc.

El *Mensajero*, *Secretario* ó *Serpentario* es una rapáz de Africa, notable por la longitud de sus patas, que se alimenta de culebras y otros reptiles venenosos.

La familia de las rapaces nocturnas tienen los ojos muy grandes y dirigidos hacia delante, la pluma es blanda, y así pueden deslizarse en la oscuridad de la noche sin hacer ruido que pueda espantar su presa; citarémos como propios de nuestro país el Buho gran-duque, y Carbo, *Strix bubo*: L. el Buho comun. *St. otus*: L. el Cuco ó Cornichuela, *St. scops*: L. el Mochuelo, *St. passerina*: L. y la Lechuza, *St. flammca*: L.

Pájaros, Trepadoras y Gallináceas.

A el orden de los Pájaros, el más numeroso de todos no puede asignársele un caracter propio y esclusivo, y así es que se colocan en él todos los que no pertenecen à ninguno de los otros. Cuvier atendiendo á la forma del pico (*rostrum*) los dividió en *Dentirrostros*, *Conirrostros*, *Fisirrostros* y *Tenuirrostros*.

Los *Dentirrostros* tienen hacia la punta del pico una escotadura mas ó menos aparente, tales son el Alcaudón, *Lanius meridionalis*: Tem. y *L. rufus*: la Oropéndola, *Oriolus galbula*: la Lira, *Mænura lyra*: Vieil, el Mirlo, Tordo, Ruiseñor etc.

Los *Conirrostros* tienen el pico cónico robusto y mas ó menos largo, son de esta seccion los Trigueros, *Emberiza miliaria*: L. la Alondra, *Alauda cristata*: L. el Gorrión, *Fringilla doméstica*: L. los Pico-gruesos, *Loxia cocothraustes*: L. el Cuervo, la Urraca, el Arrandrájo, *Coracias garrulus*: L. el Gayo, *Garrulus glandarius*: Vieil, el Ave del paraiso, *Paradisea apoda*: L.

El pico de los *Fisirrostros* es corto y ancho, y está hendido hasta cerca de los ojos; se dividen en *diurnos* y *nocturnos*: los Aviones, *Cypselus apus*: Illig. la Colondrina, *Hirundo rustica*: y el Vencejo, *H. urbana*: L. son de los diurnos; los nocturnos están representados en nuestra Próvincia por el Chotacabras ó Engaña-pastor, llamados así las dos especies *Caprimulgur ruficollis*: y *C. europeus*: L. que es bastante raro.

Los *Tenuirrostros*, como su nombre indica, tienen el pico delgado, mas ó menos largo, recto ó encorvado, se cuentan entre ellos los Colibris y Pájaros moscas de América, de colores brillantes y metálicos, de los cuales se conocen mas de trescientas especies, la Abubilla, *Upupa epops*: L. el Arañero, *Tichodroma phenicoptera*: Tem. y algunos otros mas.

Las aves *Trepadoras* tienen por caracter dos dedos delante, y otros dos detrás, ó bien tres delante unidos entre sí; estos últimos, llamados *Syndactilos* se incluyen generalmente en el orden de los Pájaros; su plumaje está adornado de azul, como se vé en el Abejarúco, *Merops apiaster*: L. y en el Martin de rio, *Alcedo ispida*: L. muy comun en el pais.

Las *Trepadoras* verdaderas, ó *Zigodactilas* se dividen en cuatro familias; *Picos*, *Cuculillos*, *Tucanes* y *Lóros*.

Los primeros tienen el pico largo, agudo y mas ó menos grueso; la lengua muy estensible y armada de espinitas hacia su punta; tales son los Caballitos de monte, ó Carpinteros, *Picus viridis*: L. y el Hormiguero, *Yunx torquilla*: L.

Los Cuclillos tienen el pico arqueado y corto, y las plumas de la cola largas, el Cuclillo comun, *Cuculus canorus*: L. y *C. glandarius*: L. son algo comunes, y ponen los huevos en los nidos de otras aves para que los empollen.

Los Tucanes tienen un enorme pico, casi tan largo y grueso como el cuerpo, pero muy esponjoso, son pájaros notables por el colorido de su plumaje, con el cual fabrican los americanos tapices y otros adornos.

Los Loros, son los mas inteligentes de todas las aves, tienen el pico corto y encorvado, la lengua obtusa y carnosa, se llevan à la boca el alimento con la mano; menos en Europa, habitan en las demás partes del globo; se dividen en *Cotorras*, *Guacamayos*, *Loros* y *Cacatòes*.

Las Cotorras tienen la cola escalonada; los Guacamayos cola tambien escalonada, pero con las mejillas y alrededores de los ojos desnudas; los Loros mejillas cubiertas de plumas, y la cola cuadrada; y por último los Cacatòes tienen la cabeza adornada de un penacho de plumas.

El orden de las *Gallináceas* está caracterizado por un pico robusto obtuso convexo y abovedado, cubierta su base por una membrana mas ó menos gruesa; los dedos tienen uñas obtusas y cortas, el posterior está colocado mas alto que los tres anteriores; este orden numeroso é interesante se divide en dos familias, que son *Gallináceas verdaderas*, y *Columbidos ó Palomas*.

Las primeras tienen los dedos reunidos en su base por una membrana rudimentaria, su cabeza está adornada de un penacho de plumas ó de carunculas carnosas, sus alas obtusas, y poco aptas para sostener por mucho tiempo su cuerpo en el aire, razon por la cual su vuelo es corto, y siempre en linea recta, en el tarso y sobre el dedo posterior tienen muchas una prolongacion cornea, son especies poligamas: los Pavos reales, traídos de la India por Alejandro Magno, los Pavos comunes que trajeron de América los españoles à mediados del siglo XVI, las Gallinas de las cuales se conocen una multitud de razas, los Faisanes, hermosas aves de la China, las Pintadas ó Gallinas de Guinéa, las Perdices, Gangas, Churras y Codornices componen esta familia.

Los columbidos tienen los dedos separados, el pico delgado entumecido en su parte media por una membrana esca-

mosa en la cual se abren las narices, sus alas son agudas, vuelan mucho y no tienen el porte pesado de las anteriores, son todas monogamas, aunque viven reunidas en bandadas; la Paloma torcáz, la campesina, de la cual procede la doméstica y todas sus razas, y las Tórtolas, forman esta sección.

LECCION 71.

Zancudas y Palmipedas.

Las *Zancudas* ó *Aves de ribera*, tienen los tarsos y parte inferior de la pierna desnudos; las patas, el cuello y el pico en la mayor parte son muy largos, emigran de un país á otro, construyen sus nidos con ramas ó ramillos unidos por medio de barro; dividensé en cinco familias, á saber: *Brevipennas*, *Presirrostras*, *Cultrirrostras*, *Longirrostras* y *Macrodáctilas*.

Las *Brevipennas*, que quiere decir, de alas cortas, son las mas corpulentas de todas las aves, no pueden volar, pero gracias á la robustez de sus patas corren con gran velocidad; el pico es corto, obtuso y convexo, como el de las Gallináceas, las barbas de sus plumas están muy separadas; corresponden á esta familia los *Avestruces* que andan en bandadas por los desiertos de Africa, y que tienen dos dedos en cada pié; el *Nandú* ó *Avestruz de América* que tiene tres, y los *Casoares* ó *Avestruces de la Oceania*, notables por su plumaje negro azulado que parece cerdas, y corre con mas velocidad que un caballo.

Los *Presirrostrós* tienen el pico corto recto y medianamente grueso, el dedo pulgar es rudimentario, pero con frecuencia falta, vuelan bien, habitan las praderas, y se alimentan de insectos y de granos: la *Abutarda*, *Otis tarda*: L. el *Sisón*, *O. tetrax*: L. el *Chorlito*, *Oedicnemus crepitans*: Tem. el *Pito-real* y *Andarrios*, *Charadrius pluvialis*: L. y *Ch. minor*: L. y las *Aves-frias*, *Vanellus cristatus*: son ejemplos de esta familia.

El pico de los *Cultrirrostrós* es largo, grueso, recto y cortante en sus bordes. segun se vé en las *Cigüeñas*, *Ardea cinerea*: L. en las *Grullas*, *Ardea grus*: L. etc. etc. etc.

Los *Longirrostrós* son de mediano tamaño, su pico es muy largo y delgado, con la punta obtusa, unas veces es recto y otras es arqueado, frecuentan las orillas de los rios y pantanos especialmente por la tarde y por la noche; se encuentran en nuestro país, correspondientes á esta sección la *Chocha-*

perdiz, llamada impropriamente *Faisán*, *Scolopax rusticola*: L. el Apura-frascos ó Becada, *Sc. gallinago*: L. el Zancudo, *Himantopus melanopterus*: Mey. la Avocéta, *Recurvirostra avocéta*: L. los Caballeros, *Totanus ochropus*: Tem. el *Ibis falcinelus*: Viell. género al cual pertenece el célebre Ibis de los Egipcios.

La familia de los Macrodáctilos, segun indica el nombre, se compone de Zancudas cuyos dedos son muy largos y frangeados por una membrana mas ó menos notable; el pico es corto, grueso y comprimido, habitan entre la yerba y espadaña de los estanques, son comunes el Ralo de tierra ó Guia de codornices, *Ralus crex*: L. el de agua, *R. acuticus*: L. las Agachadizas, *R. porzana*: L. *R. pusillus*: Pall. la Gallineta ciega, *Fulica chloropus*: L. las Fojas, *Fulica atra*: y *F. cristata*: L.

Entre las aves que acabamos de referir y las de la clase siguiente hay algunas que por sus caracteres deben ponerse entre ambas, tales son el Flamenco, *Phenicopterus ruber*: L. ave notable por su plumaje blanco, negro y de color rosa, cuyas zancas son muy largas y desnudas, y los pies completamente palmeados; la Glareola ó Perdiz de mar, *Pratincola glareola*: Degl. y el ave de tempestad, *Thalassidroma pelagica*.

La clase de las *Palmípedas*, tienen los dedos reunidos por una membrana, y colocados mas hacia atrás que las demás aves, lo cual favorece á la natacion, habitan los rios, estanques y el mar; su cuerpo es grueso y casi horizontal en las más, el cuello largo, el plumaje espeso y abundante; consta de las cuatro familias siguientes:

Braquiptéras, ó de alas cortas, cuerpo casi vertical, pico corto, no grueso; el *Pájaro-niño* ó *Manco* por tener las alas cubiertas de escamas, que habita en el estrecho de Magallanes, el Colimbo, *Podiceps auritus*: Leach. el Frailecillo, *Mormon fratercula*: L. que se vé en nuestras costas, y otros varios constituyen esta familia.

Las *Longipennas*, ó de alas largas, habitan con preferencia las costas y las riberas, tales son las Golondrinas de mar, *Sterna hirundo*: L. las Gaviotas ó Gavinas, *St. marinus*, y *St. ridibundus*: L. el pájaro Tijera, *Rhyncops nigra*; que habita en el océano atlántico y otros más.

Los *Totipalmos* tienen, segun el nombre indica, todos los dedos incluso el pulgar reunidos por una membrana; corresponden á esta familia el Pelicano, *Pelecanus onocrotalus*: grande ave de las regiones polares con una bolsa membranosa adherida á la parte inferior del pico, en la cual deposita los peces que coge; el Cormorán ó Cuervo marino, las Fragatas ó Rabihor-

cados, de estensa envergadura, y vuelo rápido, que tienen la cola horquillada.

Los *Lamelirrostris* tienen el pico grueso, ancho y corto, sus bordes presentan una multitud de laminillas transversales, nadan con elegancia, están adornadas de colores vivos y metálicos, y algunos de una blancura notable, el *Cisne* común, blanco del todo, el *Cisne* negro de nueva-Holanda, los *Gansos*, los *Patos*, entre los que son notables por su belleza especial el llamado *Mandarín*, el *Coli-verde*, y el *Anas mollisima*: L. que dá el *Edredón*, el *Plutón* etc. etc. y los *Mergos*, son los géneros principales de esta familia.

LECCION 72.

Mamíferos. Ornitodelfos y Didelfos.

Los Mamíferos son animales vertebrados con la piel cubierta mas ó menos de pelo, y cuyas hembras tienen glándulas destinadas á segregar la leche para amamantar á los recién nacidos.

La boca rodeada de labios en casi todos presenta una porcion de dientes implantados solamente en el borde libre de los maxilares; la cavidad torácica está separada de la abdominal por medio del diafragma, los órganos de los sentidos están mas perfectamente dispuestos y auxiliados en sus funciones por órganos accesorios, tales son los párpados, la concha auricular, las ventanas de la nariz etc. que contribuyen á dar mayor energia á las sensaciones, junto con el aparato cerebro-espinal que está muy desarrollado.

Todos son vivíparos, pero la gestacion no se verifica en todos de la misma manera, porque no es igual la construccion orgánica, por esta razon se dividen en tres secciones, á saber: *Ornitodelfos*, *Didelfos* y *Monodelfos*.

En los *Ornitodelfos* se desprende el germen del ovario, y es conducido por las trompas de Falopio á una dilatacion del intestino recto, llamada cloaca, y sale al exterior envuelto en sus cubiertas, de modo que representa una verdadera generacion ovo-vivípara, puesto que la disposicion del aparato genital hembra es semejante á la de las aves, lo cual indica el nombre.

Los *Didelfos* tienen una cavidad uterina de la cual sale el nuevo sér antes de adquirir su desarrollo, y lo completa en

otra cavidad ó bolsa (*Marsupia*) en donde están las glándulas mamarias, por manera que podemos decir que la gestación se hace en dos cavidades ó matrices.

Los Monodelfos, como su nombre indica, no tienen mas que una sola cavidad, en la cual el embrión adquiere su perfecto desarrollo, alimentándose con la sangre de la madre por el intermedio de un órgano llamado *Placenta*, que falta en los anteriores.

Los *Ornitodelfos* ó *Monotrèmos* son muy pocos en número, y de pequeña talla; habitan en la nueva-Holanda, y solo se conocen dos géneros, el *Ornitorinco* y el *Equidno*. El *Ornitorinco*, *Ornithorinchus paradoxus*: Blum. animal de cuerpo aplastado y rechoncho, cubierto de pelo espeso y corto, parduzco, miembros cortos palmeados, especialmente los anteriores, una especie de espolón corneo en las patas posteriores, las mandíbulas se terminan en un pico aplastado y corneo, y á los lados laminillas que recuerda la disposición del pico de las Lamellirostras; habita en los pantanos fangosos, es animal nocturno y domesticable; varias particularidades de su esqueleto lo asemejan á las aves.

El *Equidno*, tiene un hocico prolongado, la boca pequeña y sin dientes con una lengua muy estensible, su cuerpo cubierto de algunos pelos y de aguijones punzantes, tiene la cola larga y patas armadas de uñas grandes para escavar la tierra.

Los *Didelfos* ó *Marsupiales*, forman un grupo especial; tienen dos cavidades donde se desarrolla el embrión, una en el interior de la hembra que es la verdadera matriz, y otra formada por la piel de la parte inferior del vientre, en forma de bolsa, sostenida por dos huesos propios y exclusivos de estos animales, llamados *huesos marsupiales*.

El régimen alimenticio de estos animales varía mucho, y por eso varía también su aparato dentario, asemejándose unos á los carnívoros, otros á los insectívoros, á los rumiantes, roedores etc. etc. su andar es regularmente á saltos, sus costumbres y género de vida varía también; habitan en la actualidad solo en la Australia, en América solo hay un género; en Europa y en las demás partes del globo han existido antes del período glacial, y algunos fósiles indican una talla igual á la del Mastodonte y Elefante. Dividense en varias familias entre las que citaremos la de los *Falangistas* que se asemejan y representan por sus actitudes á los Monos de cola asidora; los *Kanguros*, que representan los rumiantes y son notables por su gran desarrollo, las *Sarigueyas*, entre las que se cuenta la *Di-*

delfis virginiana: L. propia de América; los *Tilacinos*, de la magnitud del Lobo, y con sus instintos devoradores, y otros muchos que omitimos.

LECCION 73.

Clasificación de los Monodelfos. Cetáceos y Focas.

Los Mamíferos *Monodelfos* ó *Placentarios* son los mas numerosos, no se limitan á una region sola del globo como los de las secciones anteriores sinó que están extendidos por toda su superficie; para su clasificación se atiende á la forma general de sus miembros, á la terminacion de estos y al aparato dentario; y así se dividen en los once órdenes siguientes:

Los Mammíferos que constituyen la segunda sección de los Modelos habrán sido ya considerados como peces en efecto en su cuerpo prolongado y fusiforme, sus miembros dispuestos en forma de aires, la piel en muchos desmenuzados de pelo, y el haber todos ellos en el agua, eran razones al parecer suficientes para considerarlos como tales. Pero como algunos de estos animales se diferencian de los peces en algunas partes de su cuerpo, y en algunas de sus costumbres, se les ha considerado como peces de agua dulce, y se les ha colocado en el orden de los Mammíferos.

Dientes {
 Incisivos, en forma {
 Caninos y de. {
 Molares. }
 Miembros {
 Uñas. }
 terminados en... }
 Sin dientes caninos. }
 Dientes nulos ó ganchosos. }
 Estómago con una sola cavidad. }
 Estómago con cuatro cavidades. }
 Pezuñas. }
 Cuerpo pisciforme {
 miembros en forma {
 de alétas. }
 Manos en número de dos. }
 Idm. en número de cuatro. }
 Dispuestos para el vuelo. }
 Garra. }
 BÍMANOS.
 CUADRUMANOS.
 QUIROPTEROS.
 INSECTÍVOROS.
 CARNÍVOROS.
 ROEDORES.
 DESDENTADOS.
 PAQUIDERMOS.
 RUMIANTES.
 Dos miembros anteriores y dos posteriores. }
 Dos miembros anteriores solamente. }
 FOCAS.
 CETÁCEOS.

Los Mamíferos que constituyen la segunda sección de los Monodelfos habían sido antes considerados como peces; en efecto su cuerpo prolongado y fusiforme, sus miembros dispuestos en forma de aléas, la piel en muchos desprovista de pelo, y el habitar todos ellos en el agua, eran razones al parecer suficientes para considerarlos como tales; sin embargo estos animales son vivíparos, tienen mamas y respiran con pulmones, y la piel, aunque raras veces tiene algunos pelos; divídense en dos clases, á saber: *Cetáceos* y *Focas*.

Los Cetáceos tienen solamente dos miembros anteriores, el cuerpo termina posteriormente en una ancha aléa transversal, á diferencia de la de los peces verdaderos que es vertical, tienen también algunos un rudimento de aléa dorsal; constan de dos familias, *Sirenidos* y *Cetáceos propiamente dichos*: los primeros tienen las mamas en la región pectoral, tienen solo dientes incisivos, y molares planos, por lo cual son todos hervívoros, en las aléas se observan algunas uñas rudimentarias; el Manatí ó Manáto, *Trichechus manatus*: L. que habita en el océano atlántico, y que ha dado origen á la fábula de las sirenas, y el *Dugóng* que se encuentra en el océano índico, son los animales mas notables de esta familia.

Los Cetáceos propiamente dichos, tienen las mamas colocadas junto al ano, sus dientes son todos iguales, carecen de uñas, y la piel está casi totalmente desprovista de pelo; se alimentan de crustáceos, moluscos sin concha y radiarios que producen en abundancia los mares en que habitan. Corresponden á este grupo, los *Delfines* que se encuentran en todos los mares, cuya cabeza es pequeña y tienen todos los dientes iguales; el *Narval*, *Monodon monoceros*: L. con un colmillo muy largo, rollado en espiral y dirigido hacia delante horizontalmente; el *Cachalote*, *Physiter macrocephalus*: L. cuya cabeza es mayor que la tercera parte del animal, y solo tiene dientes en la mandíbula inferior; y la *Ballena* que carece de dientes en ambas mandíbulas y solo tiene implantadas en el paladar una multitud de láminas corneas, y su cabeza es casi tan grande como la del Cachalote; se conocen varias especies, como la *Ballena franca*, la *Ballena gibbar*, mas rara y mas delgada, la *Ronqual*, que se encuentra en el Mediterráneo; el Museo de la Universidad de Valencia pose un gran esqueleto de esta especie. La pesca de estos animales ocupa una porción de barcos llamados balleneros, que marchan todos los años á cogerlas; utilizando la grasa que tienen bajo la piel, la que llena la caja del cráneo, llamada *Esperma de ballena*, y las láminas cor-

neas de que hemos hecho mencion.

Las Focas tienen cuatro miembros dispuestos en forma de aléas, los dedos terminados en pequeñas uñas, dientes incisivos caninos y molares, la cabeza redondeada, el cerebro voluminoso y con bastantes circunvoluciones; son animales muy inteligentes, de mirada espresiva, nadan perfectamente, y salen á tierra para dormir y para cuidar de su prole; habitan especialmente las costas rocallosas y los archipiélagos, comen peces moluscos y crustáceos; las Morsas ó Efeantes marinos, *Trichechus romanum*: L. notables por la longitud y grosor de sus caninos, que habita en los mares del Norte; la Foca comun, *Calocephalus vitulinus*: F. Cuv. el Lobo marino *Pelagius monachus*: F. Cuv. son las especies mas comunes de esta clase.

LECCION 74.

Rumiantes.

La clase de los Rumiantes es notable, no solo por la disposicion de su estómago dividido en cuatro cavidades, segun digimos, sinó porque sus miembros están terminados por una pezuña hendida ó dividida en dos, y todos los huesos del metacarpo y los del metatarso están reunidos en uno solo; no tienen caninos en general, faltan los incisivos superiores, las muelas presentan circunvoluciones en forma de medias lunas; generalmente van reunidos en *rebaños*, y habitan los montes escarpados, los bosques y las praderas donde hay mucha yerba ó pasto, pues son todos herviboros: cuando el animal come pasa el alimento á la *panza ó herbario*, y luego al *bonete ó redecilla*, desde el cual por un movimiento antiperistáltico vuelve por el estómago á la boca, y en esta cavidad lo tritura con mas perfeccion, cuya segunda masticacion constituye la *rumia*; reducido ya el alimento á una pasta semifluida descendiendo por el esófago y pasa sucesivamente del *libro* al *cuajár*.

Esta clase se divide en dos órdenes: *Rumiantes áceros*, ó sin cuernos, y *Rumiantes ceróforos*, ó con cuernos; cuentanse entre los primeros el Camello, *Camelus bactrianus*: L. que tiene dos jibas en el dorso, y es propio del Africa; el Dromedario, *Camelus Dromedarius*: L. mas pequeño con una sola jiba, es oriundo de Asia y está aclimatado en muchos puntos de Africa; los Llamas ó Guanácos, *Auchenia glama*: Dcsm. que repre-

sentan en America al género *Camello* del antiguo continente; la Alpaca y la Vicuña especies afines; el Cabritillo del almizcle, *Moschus moschiferus*: L. de la talla de un Cabrito, con los caninos superiores muy largos y que salen de la boca, el macho tiene entre las partes genitales y el ano una bolsa donde se deposita una sustancia semifluida, muy olorosa, conocida con el nombre de *almizcle*; habita las altas montañas del Tibet, de la China y de la Tartaria asiática.

Los Rumiantes con cuernos son los mas numerosos en géneros y en especies, se dividen en *Pilicornios*, *Caducicornios* y *Tubulicornios*. La Girafa, *Camelopardalis giraffa*: animal notable por la longitud desmesurada de su cuello, que le hace tener la cabeza à una altura de quince à veinte pies, de piel manchada de pardo con cierta regularidad, es el único que forma la primera familia caracterizada por unos cuernos cortos y rectos cubiertos con la piel, habita en Africa.

Los Caducicornios ó *Cervidos*, tienen los cuernos mazizos y ramificados, cada año los muda al animal, saliendo otros nuevos, y aumentándose su número hasta cierto tiempo; las dos especies mas importantes de esta numerosa familia, y que se encuentran en Europa son el Ciervo ó Venado, *Cervus elaphus*: L. y el Reno, *Cervus tarándus*: L. el primero tiene los cuernos ramosos y cilindricos, y el Reno los tiene palmeados.

Los Tubicornios ó *Bovidos*, tienen los cuernos tubulosos y el núcleo lo forma una prolongacion mas ó menos celulosa del hueso frontal, à esta familia corresponden el Buey, *Bos taurus*: el Búfalo, *B. bubalus*: L. el Bisonte, *B. bisson*: Evx., el Carnero, *Ovis aries*: la Cabra montés, *Capra ibex*: L. la Cabra comun y todas sus variedades; las Gacelas, *Antilope dorcas*: que habitan en Africa y Asia; la Gamuza, *Antilope rupicapra*: y otras muchas mas, puesto que es la seccion mas numerosa de toda la clase.

LECCION 75.

Paquidermos y Desdentados.

Los animales que componen la clase de los *Paquidermos*, ó de piel gruesa, tienen entre sí tan poca analogía que muchos autores han formado otros tantos órdenes de sus divisiones principales; los únicos caracteres comunes son, tener los pies terminados en pezuñas, y el estómago sencillo ó de una sola ca-

vidad; son animales de gran talla, la mayor parte estúpidos y brutales, el hombre solo ha utilizado algunos como bestias de carga y tiro: diviendense en *Paquidermos proboscidos*, ó con trompa, y *Paquidermos ordinarios*, ó sin trompa.

A los Proboscidos pertenece solamente el Elefante, del cual se conocen en la actualidad dos especies, el *Elefante de Africa*, con la frente convexa y tres dedos en cada pié, y el *Elefante de la India*, con la frente cóncava, cuatro dedos en cada pié mas pequeño que el anterior y mas doméstico: son animales de mucha inteligencia y de una gran fuerza, habitan en las selvas, y ayudados de su trompa y de los colmillos que tiene enormemente desarrollados, y de los cuales procede el *Marfil*, arrancan y destruyen cuantos obstáculos embarazan su marcha: durante el periodo cuaternario han existido muchas mas especies, siendo notable entre ellas el *Mammouth* ó elefante con pelo, que se encuentra entre los hielos del Norte; en la provincia de Almería, junto Cuevas se encuentran restos del *Elephas meridionalis*: y tambien en otras provincias se han encontrado fósiles de otras especies; el *Mastodonte* animal muy semejante al Elefante se encuentra tambien en estado fosil.

El Danta, *Tapirus americanus*: animal de la talla de un asno, con el labio superior prolongado en forma de trompa, que se cria en América; el Hipopótamo ó Caballo de rio, *Hippopotamus amphibius*: grande y estúpido mamífero que habita en los rios de Africa; el Rinoceronte ó Unicornio, *Rhinoceros monoceros*: de mayor tamaño que el hipopótamo, y cuya piel sumamente dura forma grandes repliegues en los lomos, el pecho y los miembros, es muy feróz y brutal, habitan sus dos especies en la India y en Africa; el Javalí y el Cerdo comun, *Sus scropha* el Caballo, *Equus caballus*: el Asno, *Equus asinus*, la Zebra y otros muchos animales solipedos, ó de una pezuña forman la seccion de pachidermos ordinarios, que algunos han dividido en *Jumentidos* y *Percinidos*.

La clase de los *Desdentados* se compone de animales en los cuales faltan todos los dientes incisivos, y en otros no solo los incisivos sino todos, siendo además los que tienen iguales entre sí, y mas ó menos cónicos; sus uñas son robustas y grandes, abrazan casi todas las primeras falanges, formando el tránsito de los Ungulados ó de pezuña, á los Unguiculados ó con uñas verdaderas: son todos insectívoros, habitan los países tropicales; los que en la actualidad existen son, en general, pequeños; pero los que han existido en otro tiempo eran de talla gigantesca, tales son el *Megaterio*, el *Milodon* etc. haremos men-

cion, entre los actuales, de los siguientes.

El *Perezoso*, *Ay-ay*, ò *Perico ligero*, como le llamaron los españoles, tiene la cabeza redondeada, la cara corta, el cuerpo cubierto de cerdas largas agrisadas y parduzcas, los miembros anteriores muy largos, los posteriores cortos, y con las plantas dirigidas hacia dentro; los dedos, en número de dos ó de tres, según las especies, se terminan en uñas grandes gancho-sas y encorvadas; es animal que vive en las grandes selvas de América sobre los árboles á los que trepa muy bien, pero de una manera lenta y calmosa que le valió el nombre que lleva.

Los *Armadillos* ó *Tatùes*, tienen el cuerpo cubierto de una especie de coraza huesosa, formada de anillos ó placas circulares, cuyo número varia según las especies; carecen completamente de dientes; viven en la América meridional, fabricándose madrigueras y saliendo solo de noche; la carne de algunos es comestible.

Los *Pangolines*, *Diablos* ò *Lagartos de Jara*, tienen una cola bastante larga, cubierta lo mismo que todo el cuerpo de grandes escamas triangulares duras y cortantes, las cuales levanta el animal cuando quiere.

Por último los *Hormigueros* tienen el cuerpo cubierto de pelos, el hocico muy largo, la boca pequeña y sin dientes, la lengua larga y muy estensible, y las uñas muy grandes.

LECCION 76.

Roedores.

Los *Roedores* son animales unguiculados, con dos incisivos fuertes y arqueados en cada mandíbula, carecen de caninos, y los molares son en número de tres ó cuatro pares; procrean mucho, son muy tímidos y recelosos, viven en sociedad, y toman grandes precauciones para evitar el peligro; construyen galerías y agujeros en los troncos de los árboles añosos, y algunos forman chozas con mas ó menos perfeccion, hacen grandes provisiones de alimento, y durante el invierno se aletargan y no salen hasta la primavera: la mayor parte son frugívoros, otros hervívoros, y aun omnívoros; se conocen algo mas de cuatrocientas especies, distribuidas en numerosos géneros, de los cuales mencionaremos los siguientes:

Las *Ardillas*, animalillos ágiles, con cuatro dedos en los miembros anteriores y cinco en los de atrás, cola larga con

cerdas dispuestas como en dos filas, la Ardilla comun, *Sciurus vulgaris*: L. se encuentra en todos los bosques de Europa

Las *Polatucas* ó *Ardillas voladoras* tienen una expansion de la piel á manera de paracaidas desde unas estremidades á otras, con cuyo auxilio se sostienen algo en el aire, lanzándose de un arbol á otro; se conocen varias especies propias de Filipinas y de América, tambien del Norte de Europa.

Las *Marmotas*, comunes en los Alpes y otros montes elevados de Europa, son animales de forma gruesa y rechoncha, con las patas y la cola muy cortas.

Los *Lirones*, animales de cola larga y pelosa, de movimientos vivos y graciosos, habitan en los pedregales y en los troncos de los árboles siendo comun en la provincia de Murcia el *Myoxus nitella*: Gm llamado impropriamente *Comadreja*.

Las *Ratas*, se encuentran en los muladares, mataderos, almacenes y sitios húmedos donde haya sustancias animales, granos, legumbres etc; las especies mas comunes son la Rata doméstica, *Mus rattus*: L. la Ratas de los muladares ó *Dezmeño*, *Mus decumanus*: L. que tiene la cola con algunos pelos ó cerdas rígidas, se halla esparcida en toda Europa desde que en 1730. vino de Indias, persigue y mata á la doméstica; el Raton *Mus musculus*: L. tan comun, y perjudicial en las casas, y otros mas.

Los *Compañoles*, llamados tambien ratones campesinos, tienen la cola corta y pelosa, y las orejas redondas; el Compañol comun, *Arvicola arvalis*: L. es comun en la huerta donde causa bastantes daños; llamasé en Lorca, aunque impropriamente, *Topo*, y *Curto*.

Los *Gerbos* ó ratones de Argel, tienen las patas posteriores muy largas, y dan grandes saltos: se halla en el Norte de Africa y en Egipto, el *Dipus gerbus*: Dem.

Las *Chinchillas*, cuya piel suave y fina tan apreciada es en el comercio, son unos animales poco mas pequeños que un conejo, muy mansos y tímidos que viven en madrigueras en las montañas mas elevadas del Perú y de Chile.

El *Castor*, la única especie conocida es del tamaño de un perro pequeño, con el cuerpo grueso, las patas posteriores palmeadas y la cola ensanchada y aplanada cubierta de escamas; habita en la actualidad los grandes rios de la América del Norte, especialmente en el Canadá, en cuyos rios construye con una destreza admirable chozas, que reunidas forman colonias mas ó menos numerosas; dicese que en el Ródano y otros rios de Europa los hay tambien, pero por la persecucion que sufren no construyen sus albergues.

Los *Puerco-espines*, notables por las puas de que está cubierto su cuerpo, tienen un andar torpe, son muy recelosos, viven en madrigueras; el Puerco-espín comun, *Hystrix cristata*: se encuentra en la parte S-O de España, y en el Norte de Africa.

Las Liebres, *Lepus timidus*: L. y el Conejo: *L. cuniculus*: L. son comunes en España y todo el Mediodía de Europa, tienen los incisivos reforzados interiormente con otros iguales.

Los *Cobayos ó Conejitos de las Indias*, no tienen cola, sus orejas son redondeadas; el Conejo de Indias comun, *Cavia cobaya*: L. es de América, su color natural es el gris rojizo, pero en domesticidad varían mucho sus colores, tiene un grito agudo, y su hembra es muy fecunda.

Las *Pacas y Agutis* son roedores propios de América, así como los *Lagomys*, lo son de Siberia.

LECCION 77.

Carnívoros.

Los *Carnívoros* tienen las extremidades en forma de garra, con uñas mas ó menos fuertes y agudas, seis incisivos en cada mandíbula, cuatro caninos fuertes y robustos, muelas en número variable pero con eminencias mas ó menos cortantes segun el régimen alimenticio: despues de los primeros molares, que son los mas cortantes, viene una gran muela llamada *diente carnívero*, y las que siguen á esta presentan algunos tubérculos por lo que se llaman, *muelas tuberculosas*; todos estos animales viven de presa, y cuando su fuerza no les basta, se valen de la astucia y de las asechanzas para conseguirla; divídense en cuatro familias, que son: *Ursidos, Mustelidos, Caninos y Felidos*.

Los *Ursidos* son los menos carnívoros, tienen muelas de corona plana y tuberculosa, cuando andan apoyan toda la planta del pié, que es ancha y callosa, en el suelo; tienen cinco dedos en cada extremidad con uñas fuertes y robustas; son animales nocturnos y pasan el dia durmiendo en sus guaridas; las especies mas notables, de esta familia, son el Oso comun, *Ursus arctos*: L. habita en las altas montañas de Europa; el Oso blanco, *Ursus maritimus*: L. mucho mas grande y feroz, se encuentra en el mar glacial; el Tejon *Meles vulgaris*: Desm. que se crió en España y causa grandes destrozos en las huertas, y el Glotón, *Gulo arcticus*: Desm. que habita en el Norte de Euro-

pa, es de mayor tamaño que el Tejon, y muy fiero.

Los Mustelidos, llamados antes *Vermiformes*, por su cuerpo delgado largo y flexible, con las patas cortas, son muy ágiles, trepan á los árboles y por las paredes, se introducen en todos los agujeros en busca de caza, prefieren en general las aves, no devorando de estas mas que el cerebro cuando pueden disponer de muchas; su arrojo y osadia es mas grande que su fuerza, y así hacen frente á animales mucho mas grandes y fuertes que ellos; hallanse en nuestro pais la Comadreja, *Mustela vulgaris*: L. la Garduña, *Mustela fuina*: L. la Gineta, *Genetta vulgaris*: la Nutria, *Lutra vulgaris*: Erx. con los pies palmeados, que frecuenta los rios en busca de pesca; en estado de domesticidad se encuentra hace tiempo el Hurón, *Mustela furo*: L. procedente de Africa, es tambien digno de mencion el Armiño, *Mustela herminea*: en el comercio se aprecian mucho las pieles de todos estos animales.

Los Canidos tienen dos muelas tuberculosas detrás del diente carnicero superior, cinco dedos en los miembros anteriores y cuatro en los de atrás, uñas no retractiles, son de mas talla y las piernas mas largas que las de los anteriores, tienen mucha mas fuerza pero no son tan fieros y sanguinarios, así es que atacan á animales indefensos ó muertos. El Perro, *Canis familiaris*: L. del cual se conocen una multitud de razas y variedades; el Lobo, *C. lupus*: L. uno de los mas fieros, la Zorra, *C. vulpes*: L. el Chacál, *C. aureus*: L. y las Civetas, *Viverra civetta*: L. que tienen una bolsa junto al ano, donde se deposita un humor muy oloroso, son los principales animales de esta familia.

Los Felidos ó *Gatos*, carecen de muela tuberculosa detrás de la carnicera inferior, sus uñas son agudas, encorvadas y retractiles, tienen en general la cabeza redondeada, el cuerpo esbelto, agil en la carrera y en el salto, la piel adornada de bellos colores, unas veces en forma de manchas, anillos, rayas etc. Los principales géneros son las *Hienas* y los *Gatos*.

Las Hienas tienen la cabeza abultada por la convexidad de su arco cigomálico, su aspecto mas bien es de un canido, tienen cuatro dedos en todas las patas, con uñas no retractiles; los miembros posteriores son mas cortos, por lo que tienen un andar muy poco gracioso, erizan los pelos cerdosos que tienen sobre el lomo; son animales nocturnos, y se alimentan de cadáveres, la Hiena comun, *Hyæna vulgaris*: Geof. se cria en Africa.

Los Gatos tienen la cabeza redondeada, el hocico corto abultado y poblado de pelos que forman el vigote, las uñas cur-

vas y puntiagudas y retractiles, el Leon, *Felix leo*: L. el Tigre, *F. tigris*: L. la Pantera, *F. pardus*: L. el Jaguar de América, *F. onza*: L. el Gato comun, *F. cattus*: L. el Ocelote, *F. pardalis*: L. el Lince, *F. linx*: L. el Gato montés, *F. pardina*: Oken. y otras muchas mas especies pertenecen á este género.

LECCION 78.

Insectivoros y Quiropteros.

Los *Insectivoros*, tienen como los carnívoros los miembros dispuestos en forma de garra, armados de uñas, y apoyan en el suelo toda la planta del pié, sus muelas están erizadas de puas ó túberculos agudos; son animales de pequeña talla, cavadores, y fabrican grandes galerias para alvergarse, son nocturnos, por lo cual el sentido de la vista es en ellos tan debil, que en algunos falta del todo; aunque su principal alimento son los insectos y moluscos pequeños, comen tambien raices tuberculosas y granos; los géneros mas importantes son *Erizo*, *Topo* y *Musaraña*.

El Erizo, *Erinaceus europeus*: L. animal bastante conocido, comun en toda Europa meridional, fabrica, ó por mejor decir, escava al pié de los árboles y en las paredes ruinosas un hoyo, y en él permanece hasta el crepúsculo de la tarde, que sale á buscar la comida, es animal que no causa daño, y en cambio limpia las huertas de muchos animalejos.

El Topo, *Talpa europea*: L. animal de cinco á seis pulgadas de longitud, cuerpo rechoncho, hocico puntiagudo, miembros anteriores muy grandes, con uñas robustas y dispuestas para escavar la tierra, los posteriores muy cortos y delgados, lo mismo que la cola, fabrica grandes galerias y causa muchos daños: en este pais, se confunde el Topo con el *Arvicola arvalis*: en la provincia de Granada se encuentra el *Talpa ceca*: Sav. que tiene la piel mas oscura y aterciopelada que el anterior, y es completamente ciego.

Las *Musarañas*, son pequeñas, la cola larga, hocico agudo, orejas redondeadas, y pelo muy corto y lustroso, son muy ligeros, y voraces, se meten en las grietas y agujeros, y por lo regular habitan cerca de donde hay aguas corrientes; se creé por el vulgo que son sumamente venenosas pero esto es un error: la Musaraña comun, *Sores araneus*: L. es poco menor que un ratón; la Musaraña de Toscana, *Sores etruscus*: Sav. es el

mamífero mas pequeño que se conoce, apenas tiene seis à ocho centímetros de longitud, y aunque no con abundancia se cria en Lorca donde lo he encontrado dos veces.

La clase de los *Quiropteros* forma un grupo de animales muy natural, caracterizado por los miembros anteriores dispuestos para el vuelo, esta disposicion consiste en que las falanges de los dedos, escepto el pulgar, se adelgazan y alargan extraordinariamente y forman el armazón de una gran membrana estendida à los lados del cuerpo y desde unos à otros miembros, cuya disposicion les permite sostenerse en el aire agitando dichas estremidades: los dedos de las estremidades posteriores son todos libres y casi iguales terminando en uñas mas ó menos curvas; el cerebro de estos mamíferos tiene pocas circunvoluciones, y escepto el sentido del tacto que es muy delicado, los demas son muy obtusos: dividensé en dos secciones, à saber *Pseudo-quiropteros*, y *Quiropteros verdaderos*.

Los Pseudo-quiropteros tienen los dedos de los miembros anteriores y posteriores no prolongados, terminados en uñas y reunidos por una membrana pelosa que desde los lados de la cabeza se estiende abrazando las cuatro estremidades, formando un gran paracaídas con cuyo auxilio el animal se sostiene en el aire, lanzándose desde la copa de un arbol al tronco de otro; el único género de esta seccion es el *Galeopitéco* ó *Gato volante*, Lineo lo colocó entre los monos, y en realidad es un tipo intermedio entre estos animales y los Quiropteros; se conocen tres especies, habitan las Molucas è islas de la Sonda; el Olek, *Galeopitecus ruffus*: Geof. es la especie mas notable, no pare mas que un hijo que lleva abrazado y pendiente de las mamas, se alimenta de pajarillos, frutas è insectos.

Los Quiropteros verdaderos se dividen en *Frugivoros* è *Insectivoros*.

Los primeros son los Quiropteros de mayor tamaño, tienen las muelas anchas y tuberculosas, el dedo pulgar y el índice de las estremidades superiores con uña, unos tienen cola, y otros carecen de ella; se encuentran en Asia, en algunas islas de la Oceania y en el Africa meridional, causan grandes destrozos en los árboles para comerse la fruta; el principal género es el *Pteropus*, vulgarmente *Roséta* ó *Bermejizo*, vuelan y cazan lo mismo de dia que de noche, los indios comen su carne que tiene un fuerte olor de almizcle, el *Pteropus vulgaris*: Gm. y *Pt. rubricolis*: Gm. son las especies mas comunes.

Los Quiropteros insectivoros, ó *Murciélagos*, tienen las muelas erizadas de puntas cónicas, solo el dedo pulgar de sus es-

tremidades anteriores tiene uña bien desarrollada, muchos tienen la concha auricular muy desarrollada y presentan expansiones membranosas sobre la nariz, y delante de la misma concha; habitan en todas las regiones del globo, solo salen de sus guaridas al caer la tarde, son animales muy útiles á la agricultura por el gran número de insectos que destruyen; se conocen mas de trescientas especies, distribuidas en las siguientes tribus, á saber; *Filostomos*, *Rinolofos*, *Vespertílicos* y *Noctílicos*: en nuestro pais se encuentran el Murciélago de herradura, *Rhinolophus uni-hastatus*: Geof. el *Vespertilio murinus*: L. *V. serotinus*: L. el Orejudo, *Plecotus communis*: Geof. y el *Dinops cestonii*: Sav. hallado por primera vez en Italia junto Pisa; entre los exóticos son dignos de mencion el Vampiro, *Vampirus sanguisuga*: sobre cuya propiedad de chupar la sangre al hombre y á los animales tanto se ha exagerado.

LECCION 79.

Cuadrumanos.

Los *Cuadrumanos*, cuyo caracter clásico consiste en tener el dedo pulgar de las cuatro extremidades oponible á los demás dedos, por la semejanza de organizacion y conformacion exterior con el Hombre, por la libertad y precision de sus movimientos, su sagacidad, instinto de imitacion, etc. han sido siempre colocados á la cabeza de los mamíferos; se alimentan de frutas, y de insectos algunos, así como de huevos de aves, pajarillos etc.; habitan en los bosques y están admirablemente dispuestos para trepar á los árboles; en tierra andan siempre á cuatro pies, apoyando las extremidades anteriores bien en la cara convexa, ó en el borde interno de la mano; apoyados en algun objeto pueden andar en dos pies, pero esto no es lo natural. Se dividen en dos órdenes: *Monos* y *Lemures*.

Los monos tienen treinta y dos dientes; los del antiguo continente, ó *Monos cisatlánticos*, tienen muelas tuberculosas, bolsas bucales, ó *abazones*, callosidades isquiáticas, carecen de cola, y si la tienen no es prehensil, las uñas son planas, el tabique de la nariz es estrecho, y las ventanas se abren por bajo; son los que mas se asemejan al hombre; cuentanse entre ellos los siguientes.

El Orang-outang, ú hombre de los bosques, *Simia satirus*: L. es de tres á cuatro pies de altura, cuerpo rechoncho particu-

larmente el abdomen, los brazos muy largos, que casi llegan à los tobillos, el cuerpo cubierto de pelo rojizo, la cara desnuda con un tinte azulado, en su primera edad manifesta mucho instinto, despues no puede asemejarse en penetracion al de un perro: habita en la India, en los bosques de la península de Malaca, islas de Borneo y Sumatra.

El Chimpancé, ó Jocó, *Simia troglodites*: L. tiene la altura del anterior, cara desnuda y morena, así como las manos y el vientre, el cuerpo cubierto de pelos negruzcos, el de la cabeza mucho mas largo; los brazos llegan hasta la corva, y las piernas son mas robustas que las del Orang outang; es el animal que tiene mas inteligencia, que mas remeda las acciones del hombre, y que se domestica con mas facilidad; habita en el Congo y toda la costa occidental de Africa.

El *Gorilla*, mono mas grande que el hombre, de un color negruzco, y de una fuerza hercúlea, tiene unos colmillos robustos y que sobresalen mucho de la boca, es muy feróz y de instintos brutales; habita en Africa en los bosques de Gabón.

Los *Macácos*, à los cuales pertenece la Mona comun, *Macacus inuus*: único cuadrumano que se cria en Europa, en Gibraltar.

Los Micos, *Cercopithecus*, que tienen uva cola larga; los *Cinocéfalos* ó monos con cabeza de perro, como el Papión, Babuino, Mandril etc. etc.

Los *Monos transatlánticos* ó del nuevo continente, tienen algunos treinta y seis dientes, carecen de abazones y de callosidades en las nalgas, su cola se enrosca fuertemente al redor de los cuerpos; las ventanas de la nariz se abren à los lados de un ancho tabique divisorio, son mas pequeños y mas domesticables que los del antiguo continente; cuentanse una porcion de géneros, siendo los principales los *Sapajús*, ó *Monos aulladores*, los *Ateles* ó monos-arañas, los *Wystitis* ó *Titis*, de pequeño tamaño, formas y movimientos vivos y graciosos; siendo comun el *Wistitis de pinceles* y el *Leoncillo*.

El orden de los *Lemures* ó *Makis*, son cuadrumanos con el hocico largo y puntiagudo, mayor número de dientes que los monos; sus miembros posteriores son mas largos que los anteriores, de modo que andan à saltos, las uñas de los dos primeros dedos de las manos posteriores son largas y puntiagudas, las demás planas; tienen el pelo algo lanoso; son animales nocturnos, habitan en la isla de Madagascár y en algunas otras de Africa y del archipiélago indico.

Los *Makis*, los *Indris*, los *Galagos* notables por sus anchas

orejas, y el gran desarrollo de sus tarsos, con una cola larguísima; los *Tarsarios* ó *Espectros* del tamaño de un ratón con los ojos desmesuradamente grandes, y las patas secas y muy largas, son los únicos que debemos citar en esta familia.

LECCION 80.

Bimanos.

La única especie de la clase de los Bimanos, es el *Hombre*.

El *Hombre*, ha dicho Lord Dundonald, es una *Inteligencia servida por órganos*, y esta definición nos pone en el caso de apreciar cuanto el hombre es.

Es una *Inteligencia*, es decir, hay en él una parte ó porción capaz de *conocer*, de *comparar*, de *formar juicios*, y en su consecuencia de *entender*, de *pensar*; esta parte, que es la principal, tiene órganos que la sirvan esto es, que le trasmitan las impresiones de los cuerpos exteriores, vasos que lleven á estos órganos la sangre que los ha de nutrir, pulmones donde se oxigene esta misma sangre, aparato digestivo que prepare los materiales de que se ha de formar, músculos y palancas huesosas que den movimiento á todo el organismo, y del conjunto de todos estos órganos y de la parte que *piensa*, se forma el sér humano, el *Individuo*.

Distintas esencialmente deben ser estas partes por mas que estén unidas en vinculo misterioso.

La parte orgánica, corpórea ó material está sujeta á las leyes físicas químicas y vitales, á que obedecen todos los cuerpos del Universo.

El Espíritu ó parte inmaterial obedece tambien á leyes que rigen sus facultades, y sin perder su libertad, es árbitro de arreglar ó no, su conducta á sus preceptos.

El estudio de estas leyes es objeto de la *Metafísica*, de la *Ideología*, de la *Moral*, de la *Embriogenia*, de la *Anatomía* y de la *Fisiología*, tales son los principales conocimientos que abraza la *Antropología* ó estudio filosófico del hombre.

Dejando á las ciencias á que correspondan, los fenómenos psicológicos del hombre, la Historia natural se encarga de resolver varios problemas relativos al mismo, tales son su régimen alimenticio omnívoro, su estacion bipeda, el predominio de su sistema nervioso sobre todos los demás órganos, el desarrollo y perfeccion del cerebro, en el que ningún animal le

igual, y otros muchos caracteres propios y exclusivos de la especie humana.

Todos los seres orgánicos habitan un punto marcado en la superficie del globo, el hombre al contrario, lo domina todo, vive en los polos, en el ecuador, en todas las latitudes, es *Cosmopolita*.

La influencia de los climas, alimentos, género de vida etc. han modificado la parte material del hombre, dándole color, aspecto y hasta formas diferentes.

Estas formas se han ido propagando y perpetuándose de unas à otras generaciones, y han dado lugar à las *Razas*.

Las principales razas humanas son tres, que se designan por el color, y por la principal habitacion de sus individuos; à saber: *Blanca ó Caucásica, Amarilla ó China, y Negra ó Etiópica*. Cada una de estas razas se divide en varias familias, del modo siguiente:

RAZAS.FAMILIAS.

Blanca. . { Arya ó Europea, Araméa, Scítica.

Amarilla. { Arctica, Mongólica, China.

Negra. . { Abisinica, Hinda, Indochina, Malàya, Etiópica, Cafre.

Si las influencias exteriores han dado origen à las razas, se sigue de aquí que la especie humana ha sido *única* en su origen, y que estendiéndose por toda la tierra se ha modificado, pero con caractéres tan soméros que en nada alteran los esenciales.

Esta unidad de especie, supone necesariamente unidad de origen, unidad de localidad, unidad de familia, unidad de instintos y unidad de ideas; los instintos son hijos de las necesidades del organismo, pero las ideas fundamentales de la moral, la idea de la Divinidad, de la justicia, de la caridad etc. no nacen del organismo, son innatas, esenciales del espíritu del hombre, que él no las há inventado ni se las ha impuesto; ideas que emanando del seno de la Verdad, son perfectas, y como tales no son susceptibles de progreso, ni modificables; el hombre podrá olvidarlas, y estimulado por sus pasiones descuidar su aplicacion práctica *embruteciéndose*, esto es, asemejándose al animal que las ignora completamente; pero esto no es mas que una aberracion; el salvajismo no ha sido el

estado ordinario y primitivo de la humanidad, es si una degeneracion moral é intelectual de la misma.

El hombre ha tenido que luchar contra la influencia del clima, del terreno y de los agentes que le rodeaban, empleando una porcion de medios variados, y esto ha dado origen á la *Industria*, la cual perfeccionada por la Inteligencia le proporciona mas comodidades, le hace, en una palabra, mas *culto*, sin que esto suponga que sea mas *civilizado*.

Los Arqueólogos han dividido las evoluciones antiguas de la industria humana en cuatro edades, que son: *edad de piedra, edad de bronce, edad de hierro y época histórica*.

La especie humana no ha existido siempre sobre la superficie de la tierra, en los diversos periodos que la Geologia admite; solo aparecen vestigios indudables de su existencia hacia el fin del periodo cuaternario.

Ningun hecho anatómico, ninguna consideracion fisiológica, ni ningun descubrimiento paleontologico autorizan para suponer que, el hombre haya existido bajo otra forma específica distinta de la que en la actualidad tiene; este es uno de los errores con que el materialismo intenta en la actualidad eludir lo que no quiere confesar, la existencia de un DIOS creador y conservador de todas las cosas.

GEOLOGIA.

LECCIÓN 81.

Definicion y division de la Geologia. Rocas. Fósiles.

La Geología es la ciencia que estudia la forma y disposición del globo terráqueo, los materiales de que está formado, y el origen del mismo: divídese en tres partes, à saber: *Geografía física*, la que describe los accidentes de su superficie; *Geognosia*, la que trata de los materiales que la componen, y *Geogenésia* la que indaga el origen y vicisitudes de la tierra.

La Tierra es uno de los planetas que giran al rededor del sol; su forma es la de un esferoide comprimido hacia los polos y abultado en el ecuador; el radio terrestre en este punto es de 6,376.811 metros, en los polos es de 6,355.943 diferencia entre ambos igual à 20.908 metros. La densidad de la tierra es algo mas de cinco veces mayor que la del agua destilada, el término medio de la de todas las rocas conocidas es 2,7; su superficie se calcula en unos 510 millones de kilómetros cuadrados, y en 1.083.000 millones de kilómetros cúbicos de volumen.

Las tres cuartas partes de la tierra están cubiertas de agua, la superficie libre presenta varias eminencias, la mayor que es el pico de Gaouvichinka en la cordillera del Himalaya es de 9.000 metros sobre el nivel del mar, y calculando que la mayor profundidad del océano sea tambien de 9.000 metros resultará una diferencia de nivel de 18.000 metros, que equivale à la cuatrocentava parte del radio terrestre.

La direccion de las montañas no es irregular, al contrario cada grupo sigue una línea determinada, y se admiten veinte y un sistema, que toman la denominacion de la cordillera principal, ó del país que atraviesan.

Los materiales que componen la tierra se dividen en dos

clases, *Rocas y Fósiles.*

Llamansé rocas, todas las sustancias minerales, sean simples ò compuestas, que entran en la composicion del globo, en realidad todos los minerales son rocas; pero los Geólogos reservan este nombre á los que forman grandes masas, como la Caliza, Yeso, Granito, etc. etc.

Las rocas se dividen en *simples y compuestas*; se llaman simples las que constan de una sola especie mineral, aunque esta no sea, químicamente considerada, simple ó elemental, v. g. el Feldespato; roca compuesta es la que consta de dos ó mas minerales, tal es el Granito que se compone de Cuarzo, Feldespato y Mica.

Los minerales que con mas frecuencia entran en la composicion de las rocas son el Feldespato, Cuarzo, Mica, Talco, Anfibolo, Piroxeno, Caliza, Dolomia, Serpentina, Yeso, Arcilla, Hierro y Manganeso.

Por la causa ò agente que ha intervenido en la formacion de las rocas se dividen estas en *Igneas y Acuosas*.

Las rocas *Igneas, Volcánicas ó Plutónicas*, se componen de minerales insolubles en el agua, que han sido fundidos por la accion del fuego, presentan un aspecto vidrioso y oscuro, tienen estructura compacta ó cavernosa, forman grandes masas sin estratificacion verdadera, nunca se encuentran en ellas vestigios de fósiles, y ocupan los puntos mas bajos, ó la superficie del globo, ò bien atraviesan á las demás en forma de diques ò de filones.

Las rocas *Acuosas ó Neptónicas* han sido formadas por la accion del agua, mas ó menos ayudada de otros agentes, no tienen textura cristalina, en su interior se conservan restos orgánicos ò fósiles, y como se han formado por medio de sedimentacion, están en forma de capas de diferente espesor, por lo qual se han llamado tambien *rocas estratificadas*.

Llamansé *Fósiles* las diferentes partes de los vegetales ó animales que se encuentran petrificados entre las capas del terreno; estos despojos orgánicos son siempre las partes mas duras de aquellos seres, como los ramos, frutos, semillas, huesos, dientes, conchas etc.; algunas veces estas partes no han quedado mas que estampadas ó vaciadas en el terreno, cuyo hueco ó impresion se ha llenado con otra sustancia que ha tomado su misma forma, esto es lo que se llama *impresion ó molde*, y tiene el mismo valor que los verdaderos fósiles. Fosilizacion es la operacion por cuyo medio se vá reemplazando la sustancia orgánica por otra mineral que por lo regu-

lar es caliza, la sílice ó el carbonato de hierro.

La *Paleontología* ó ciencia de los fósiles, ó seres antiguos, es de grandísima importancia en Geología, y su estudio profundo ha demostrado, entre otros, los siguientes hechos elevados á leyes.

- 1.º Cada terreno tiene sus fósiles propios.
- 2.º El tránsito de los fósiles de un terreno á otro inmediato, está en la proporción de 1 por 100.
- 3.º Los fósiles son de organización tanto mas sencilla, y ocupan en la superficie terrestre un area tanto mas estensa, cuanto mas antiguos son los terrenos.
- 4.º En cada periodo geológico han existido tipos y formas determinadas y aisladas, es decir, sin ser modificaciones de otros tipos anteriores.
- 5.º En todos los periodos han existido representantes de la mayor parte de los tipos mas elevados.
- 6.º Quanto mas modernos son los terrenos, mas parecidos son sus fósiles á la Flora y Fauna actual, y sus formas van siendo mas variadas.

LECCION 82.

Clasificación de los Terrenos. Causas modificadoras.

Se dá el nombre de *Formación* al conjunto de rocas producido por la misma causa; y así se dice formación ignea, formación acuosa etc.

Terreno es el conjunto de rocas formado durante un periodo dado, sea cualquiera la causa que las haya producido: los terrenos se reconocen por sus caracteres *mineralógicos, estratigráficos y paleontológicos*.

El caracter mineralógico se refiere á los caracteres de las rocas que entran en su composición; es el que menos valor tiene en Geología, porque una misma roca puede pertenecer á muchos terrenos. El caracter estratigráfico solo puede observarse en los terrenos de sedimento, cuyos *estratos ó capas* segun su posición paralela entre sí, marcan los distintos periodos ó accidentes que han ocurrido durante su sedimentación: llamasé *Estratigrafía* á la parte de la Geognosia que estudia la *posición, dirección, inclinación* y demas caracteres de las capas del terreno. Caracter paleontológico es el que está fundado en los restos orgánicos que se hallan en el terreno.

La distribucion de terrenos que admitimos es la del siguiente cuadro.

CLASIFICACION GEOLOGICA.

EPOCAS.	PERIODOS.	TERRENOS.
HISTORICA. . .	Cuaternario. . .	{ Moderno. . . { <i>Aluvion.</i> { <i>Madrepórica.</i> { <i>Tobaceo.</i> { Diluvial. . . { <i>Errático.</i>
	Terciario.	{ <i>Plioceno.</i> { <i>Mioceno.</i> { <i>Eoceno.</i>
	Secundario.	{ <i>Cretáceo.</i> { <i>Jurásico.</i> { <i>Triásico.</i>
TELÚRICA.	Primario.	{ <i>Permico.</i> { <i>Carbonífero.</i> { <i>Devonico.</i> { <i>Silúrico.</i>
	Neptúnico ó de Transicion.	{ <i>Metamórfico.</i>
IGNEA Ó AGALISICA.	Vulcánico.	{ <i>Lavico.</i> { <i>Traquítico.</i> { <i>Basáltico.</i>
	Plutónico.	{ <i>Porfídico.</i> { <i>Granítico.</i>
COSMICA.		

La Tierra há estado y está continuamente sometida á la accion de causas que producen en ella modificaciones mas ó menos profundas y permanentes: estas causas las dividiremos en internas y esternas, las internas proceden del interior de la misma tierra, las esternas de los agentes que la rodean.

Ya hemos dicho que la densidad del globo es mucho mayor que la que resultaria de la de todas las rocas conocidas, y por consiguiente su núcleo está compuesto de una sustancia mas densa, que ignoramos completamente cual sea; nótese tambien que hasta cierta profundidad, variable segun las latitudes y circunstancias del terreno, participa la tierra de la temperatura de la atmósfera, pero pasada esta zona, tiene yá su temperatura propia, que vá aumentando gradualmente, segun las observaciones un grado del centigrado, por cada treinta y tres metros de profundidad, de modo que si este aumento continúa á los mil metros hay una temperatura de 30 grados proxímanamente, á una legua será de 150 y á diez leguas será igual á 1.500 grados, temperatura á la que no hay sustancia conocida que resista, y siendo el diámetro del globo de unas mil leguas, el núcleo de la tierra estará en estado de fusion pastosa, contenida no obstante por la debil costra solidificada, que segun los cálculos apenas tendrá de espesor veinte leguas. Esta inmensa cantidad de calórico ha determinado en los periodos antiguos y en el actual la fractura de la costra sólida, arrojando las rocas igneas y todos los demás productos que salen de los volcanes que podemos considerar como verdaderas válvulas del globo; este mismo calor es causa de las fuentes termales y de otros fenómenos análogos.

La electricidad cuyo depósito es la tierra, unida á otras causas, origina estremecimientos ó vibraciones mas ó menos notables, que comunicándose á las diferentes capas de la costra terrestre, llegan á la última de la superficie la cual, en virtud de la ley de elasticidad es la que mas oscilacion y temblor experimenta, segun se vé en los terremotos.

Las causas esternas se reducen á la accion del agua y de la atmósfera: la Tierra está en gran parte rodeada de una inmensa cantidad de agua la cual penetra las capas terrestres, ablanda, disuelve y modifica los materiales de que se componen, con su movimiento mas ó menos violento corroe las rocas por donde pasa y lleva los materiales que ha arrancado á depositarlos á otros puntos mas lejanos, produciendo entre otros los terrenos detríticos y de aluvion; el vapor de agua penetrando las rocas mas duras y el hielo y la nieve hacien-

do el efecto de cuñas quebrantan las montañas y van destruyendolas poco á poco; tales son las alteraciones que el agua produce en la tierra.

La accion de la atmósfera puede ser mecánica y química; la primera se reduce á desmoronar y conducir por medio del viento las partes desagregadas del suelo y de las rocas, cuya accion es notable en las playas y en los desiertos. El oxígeno del aire, el ácido carbónico, los gases amoniacales y otros de que puede estar cargada la atmósfera ejercen una reaccion sobre los elementos constitutivos de las rocas que las destruyen y corroen poco á poco.

Otras muchas causas que podriamos llamar *orgánicas*, tales como la formacion de la Turba, islas Madreporicas etc. etc. modifican la superficie terrestre en union de las anteriormente enunciadas.

LECCION 83.

Geogenèsia.

Hemos dividido en cuatro épocas la historia del globo que habitamos: la primera, que hemos llamado *Cosmica* nos representa á los materiales todos de que está compuesto el Universo, formando una reunion cahótica muy difusa y con una temperatura suficiente á mantener toda la masa en un estado gaseoso ó aeriforme: cuando empezára á existir esta materia, y cuanto tiempo duró en este estado, solo podemos decir que empezó á existir cuando la omnipotencia del supremo Criador quiso sacarla de la nada, y en cuanto á la duracion de este periodo podremos formarnos una idea considerando que las *Nebulosas*, que son, segun los Astrónomos, *mundos en via de formacion*, existen miles de años sin que se advierta ninguna modificacion en ellas.

Los diferentes materiales, confusa y tumultuariamente reunidos, iban ocupando diversas zonas segun su densidad especifica; primero las sustancias gaseosas, luego las emanaciones vaporosas, despues las partes no evaporables, cuya alta temperatura las tenia en un estado de fusion pastosa, y en una mezcla informe y desordenada; los movimientos que en todo sentido experimentaba la masa, dieron á sus capas mas exteriores, ó sea á los fluidos, la propiedad de emitir luz, la cual estaba completamente separada de las capas mas densas ó te-

nebrosas, en las cuales no obstante seguian operándose diferentes reacciones químicas que daban por resultado la formación de varias sustancias minerales, como el Cuarzo, Feldespato, Piroxeno, Mica etc. etc.

Toda esta materia difusa, semilíquida y en fusion pastosa, perdía calórico por la irradiacion de este en los espacios celestes, y á proporcion, las materias gaseosas se condensaban, los vapores pasaban al estado líquido, y las materias fundidas formaban una película ó costra que la fuerza expansiva de la masa interior del globo rompía, volviendo á formarse otra, y otra en seguida en virtud de la lucha entablada entre las capas exteriores gaseosas y líquidas mas frias, y el núcleo del globo en incandescencia, dando esto por resultado la formación del Granito y de los Porfíricos, rocas formadas de innumerables fragmentos de cuarzo mezclados con otros de feldespato, de mica y de otras sustancias, cuyos fragmentos han sido las películas primitivamente enfriadas del globo, conglutinadas entre sí por la accion de un líquido, ó aqua especial bajo una altísima presion.

Este periodo del globo forma la época Ignea ó Agalísica, ó sea de la formación de las rocas plutónicas.

Nuevas emisiones de materiales fundidos iban engrosando la parte sólida, desde este momento la tierra empieza á formarse, pero rodeada por todas partes de un abismo de agua sin límites, sobre el cual gravita una atmósfera pesada de gases, el movimiento vertiginoso de este inmenso océano disolverá y tendrá en suspension algunos de los minerales con quienes esté en contacto, y les irá depositando en forma de sedimentos: ya no son rocas sin estratificación formadas de multitud de fragmentos angulosos aglutinados; los materiales serán los mismos, pero mas finos y en forma de láminas como resultado de su disolucion y sedimentacion dentro de un líquido; el Gneis, el Micaschisto, la Protogina, la Eurita, los Schistos silíceos y los magnesianos aumentan el espesor del globo, y la materia ignea de su interior tiene que hacer mayor resistencia para salir á la superficie, á veces no hará mas que quebrantar el terreno, llenando sus hendiduras de cuarzo fundido, de cuarcitas, petrósilex etc.; otras levantará toda la masa y pondrá verticales todos sus estratos derramando por sus flancos torrentes de Diorita, y de nuevos granitos y rocas porfíricas; este cambio de nivel ó levantamiento del primitivo fondo del océano obligarán á las aguas á retirarse á los puntos mas declives, y en su consecuencia aparecerá la parte árida y seca

por encima del nivel de las aguas; hé aqui ya terminado el periodo *Neptúnico*, caracterizado por la estructura laminar de las rocas, falta completa de restos orgánicos vegetales ó animales, y la grandísima estension que ocupa.

Las mismas causas que obraban antes continuarán todavía obrando sobre el globo, pero se les agregará otro agente, la *Atmósfera*; en efecto siendo esta una mezcla confusa de todas las materias gaseosas y aeriformes tales como el Oxígeno, Hidrógeno, Acido carbónico, Deutóxido de azoe, Acido fluórico etc. ejerce en las partes de la tierra que están fuera de las aguas y en contacto con ella diferentes reacciones químicas; el ácido carbónico se une a la cal de los feldspatos, la potasa de estos se une à la silice y forma, bájolo la accion de un agua geiseriana, los silicatos solubles, silicatos de alumina, el Kaolín, el Talco y demas minerales que entran en la composicion de las pizarras, calizas spáticas, dolomías, espato-fluor, à las que se agregarán las areniscas tales como la *Gravavache* y la *Psammita* compuestos de fragmentos aglutinados debidos à la accion destructora y disolvente de las aguas; rocas todas que constituyen en su totalidad los terrenos del periodo *Primario*.

En este mismo periodo aparece la vida por primera vez en la superficie del globo: à la voz omnipotente del Criador produce la tierra *plantas que llevan en sí el germen de otras nuevas, yerba que produce semilla, y árboles que dan fruto*, y en efecto entre las capas de esos terrenos encontramos magníficos helechos arborescentes, elegantes *Sigilarias*, robustas *Calamites*, los escamosos *Lepidodendros* y otras muchas plantas la mayor parte acrogénas que manifiestan una vejetacion escuberante, como que estaba dispuesta para que absorviendo el ácido carbónico de la atmósfera, esta fuese apta para sostener la vida animal, la cual está representada por muchos tipos del reino animal, como los Radiarios, Moluscos de todas clases, Miriápodos, Crustáceos trilobíticos, Reptiles como el *Paleosarus platiodon*: y otros, y Peces ganoides y placoides; todo lo cual prueba que la creacion orgánica fué en un principio tan variada y compleja cuanto debia serlo dentro de una atmósfera especial, y de la temperatura de las aguas que rodeaban la mayor parte del globo.

Durante el periodo secundario tienen lugar varios levantamientos que reducen la grande estension de las aguas del mar, limitándolas à cuencas ó mares parciales entre los cuales se establecerán corrientes mas ó menos rápidas que darán por resultado la estructura granosa y oolítica de la mayor parte de

las rocas; millones de infusorios poblaron estos mares y sus cubiertas calizas daràn lugar á grandes bancos de creta, sobre los cuales se arrastraràn enormes Reptiles, como el *Labirinthodon* el *Megalosauro*, *Ictiosaurio*, *Plesiosauro* etc., cuya magnitud solo podemos ahora comparar à la de la Ballena, continuan otros radiarios y otros moluscos, las Trilobitas son reemplazadas por las Ammonitas y Ceratites; dominan en el reino vegetal las plantas gimnospermas, las hermosas *Haidingerias*, *Araucarias*, *Cicadeas*, *Zamites*, *Pandaneas*, *Esmilaceas*, *Palmas*, *Licopodiaceas* y otras muchas familias cuyos restos fósiles atestiguan su existencia.

En el periodo terciario aparecen las plantas angiospermas; topos los tipos del reino animal estàn representados por numerosos géneros y especies, han desaparecidos los grandes reptiles del periodo anterior, y todas las Ammonitas; los peces placoides y ganoides son reemplazados por los scuamodermos; las Aves y los mamíferos terrestres se presentan por primera vez, y multitud de articulados esternos, de moluscos y de radiarios; ya no son los animales acuáticos marinos, solamente, sinó que hay Faunas y Floras fluvíatiles y lacustres, en fin la creacion orgànica vá siendo cada vez mas análoga y semejante à la que en la actualidad puebla la tierra y las aguas.

El periodo cuaternario, geológicamente caracterizado por el levantamiento del vigésimo sistema de montañas, ó sea, de los Alpes principales, formado de materiales de transporte mas ó menos confusamente mezclados, vió aparecer los mamíferos terrestres, los grandes paquidermos, rumiantes, plantigrados, carnívoros etc. y al final de él presenciò la formacion del Hombre que vino à poner término à las maravillas de la Creacion, sintetizándolas todas.

El Hombre ha sido contemporáneo de los grandes mamíferos del periodo cuaternario; en la segunda época glacial del mismo se encuentran piedras, huesos y otros objetos labrados por su mano, mas allá de esta época cuanto se ha dicho de su existencia es muy cuestionable y reposa sobre datos no exentos de crítica.

A contar desde la creacion del Hombre empieza la época histórica, pero la Geología consigna aun otro cataclismo terrestre producido por las aguas à consecuencia del levantamiento de la cordillera de los Andes, el Tenaro, el Etna, Vesubio etc. cuyo levantamiento ha sido el vigésimo primo, ó el último que ha ocurrido.

Concordancia de los hechos geológicos con la Biblia.

Tal es la esplicación que en vista de las observaciones y datos adquiridos dá la Ciencia acerca del origen y vicisitudes de la tierra; veamos ahora si están estos en armonía con lo que el Historiador sagrado refiere en el Genesis: ante todo debemos advertir que las espresiones que el testo hebreo usa, son mas significativas y exactas que las que se han empleado en las traducciones que del se han hecho.

La época *Cosmica* ó de *Creacion universal*, la describe Moisés en los cinco versículos primeros, diciendo que *En el principio creó Dios el cielo y la tierra*, esto es la materia de que fueron formados el cielo ó espacios planetarios y la tierra: y continúa *Terra autem erat inanis et vacua etc.*, la palabra hebrea *boou*, San Gerónimo y otros Espositores la interpretan por las latinas *vacuum, nihil, inane, cosa vacia, informe, una nada*, un caos en el que todo está confundido como hemos dicho que era la tierra en estado de *Nebulosa*; y sigue *Tenebrae erant super faciem abissi, et spiritus Dei ferebatur super aquas*: sobre este caos que representaba la tierra existía el *abismo*, palabra de origen griego que significa, *lugar sin fondo*, y que representa el conjunto de materia que formaba la capa líquida, y que no estando solidificada la tierra estaba realmente sobre una cosa sin fondo, era un abismo; sobre éste giraba lo que el sagrado testo llama *rouar*, que equivale á *aire, soplo, hálito, espíritu*, es decir las materias que siendo menos pesadas que las del núcleo terrestre, y las del abismo de aguas, formaban la capa enrarecida ó gaseosa, es decir la atmósfera; *eloim divino*, es espresion usada por los hebreos para designar el superlativo de una cosa, y aplicada á la voz *rouar*, indica una grande atmósfera ó un viento impetuosisimo.

En esta relacion vemos los elementos de que se compone nuestro planeta colocados segun su densidad relativa, como ya dijimos, en el centro los mas pesados que habian de componer la tierra, luego los líquidos, y sobre estos los aeriformes, todos en un estado confuso y caliginoso, pues *las tinieblas se extendian por la superficie del abismo*.

Y dijo Dios *Fiat lux, et facta est lux*, la voz hebrea *ór, aor* ó *aour* además de *luz* significa tambien *llama, calor lu-*

minoso, el cual fué una nueva propiedad que el Criador dió á la materia, resultado de las vibraciones y movimiento intencional de la misma, y no una nueva creacion, por eso no dice Moisés que Dios *creó* la luz, sinó que dice *yei or vayeí, luz sèa y luz fuè*.

Estas emanaciones luminosas y caloríficas, se comunicaron á los espacios celestes, produciéndose en la masa gaseosa, y líquida un descenso de temperatura, que haciéndose estensible á la parte mas densa, produjo en su superficie una costra consolidada, sobre el núcleo incandescente.

Desde el versículo 6.^o al 10.^o inclusive está comprendida la época que hemos llamado *Neptúnica*; en efecto vemos aparecer el *Firmamento ó espacio celeste*, en el cual estaban las aguas todavía en estado de vapor, separadas de las mas inmediatas á la tierra que estaban en estado líquido, por eso dice que el *Firmamento dividió las aguas que estaban bajo de el, de las que estaban en él, ó sobre él*.

Estas aguas que rodeaban todo el globo no hubieran podido reunirse en un punto, interin que el fondo en que se sostenian no cambiase de nivel ó posicion, y esto tuvo lugar levantándose una parte de este mismo fondo, apareciendo la tierra, ó la parte de esta que se levantaba, sobre el nivel de las aguas, bajo las cuales se habia formado: esta relacion confirma la teoría de los levantamientos indicada por Stenón, desarrollada por Elie Beaumont y admitida por la ciencia.

En la creacion de los seres orgánicos la ciencia confirma el orden como Moisés la refiere. Primeramente fueron creados los vegetales que Moisés llama *Deschah*, equivalente à *germen*, con lo cual parece designar las plantas celulares, cuya simplicidad de estructura no presenta órganos especiales del fruto ni semilla; luego *Hescheb* yerba, y *Hest* arbol como de organizacion mas robusta y complicada en el reino vegetal.

Después de la creacion de los vegetales, ó mas bien, simultánea y en armonía con ella, fué la creacion del reino animal. Dice el versículo 20 del Génesis: *Dixit etiam Deus, producant aque reptile animæ viventis, et volatile super terram, sub firmamento cali*. Moisés no dá á la palabra *reptil* el significado limitado que tiene en Zoología, sinó que dá á entender todo animal que se arrastra, ó que lleva su cuerpo contra el suelo; y así todos los moluscos, los miriapodos, los crustáceos trilobíticos y otra porcion de animales que componen la Fauna primordial, son los reptiles á que Moisés hace referencia.

La palabra hebrea *Ophot* significa animal que tiene alas, ó que

vuela, y no solo puede aplicarse este nombre á las aves, sino á algunos reptiles, á muchos pescados, y sobre todo á los insectos que se encuentran bastantes en los primeros terrenos fosilíferos.

Refiere el sagrado testo que fueron además creados otros animales á los que en hebreo llama *Athanimin*, que quiere decir, *animal corpulento, monstruoso y que nada*, como los Espositores no conocian en la creacion actual otro animal á quien pudieran aplicarse estos caracteres que á la Ballena, han creído que á ella era á quien se referia Moisés, y por eso en el versiculo 21 se dice: *Creavitque Deus cete grandia, etc.* pero es indudable que los grandes monstruos marinos cuyos restos fósiles ha descubierto la ciencia, como el *Ictiosaurio* de más de treinta pies de longitud, con caracteres de pescado y de reptil, el *Plesiosaurio* mayor que el anterior, con un cuello estremadamente largo, y que vivia en el agua, el *Pterodáctilo* reptil con dos alas membranosas como los murciélagos, el *Laberinthodon*, y otros varios son realmente á quienes conviene el nombre de *monstruos*, ya se atiende á su magnitud, ya á la heterogeneidad de su organizacion. La ciencia, pues, está conforme en que los primeros animales creados fueron marinos, que en general eran reptiles, (segun la acepcion que hemos dado á esta voz) y que eran monstruosos muchos de ellos.

Siguió á esta creacion la de los animales terrestres espresamente relatada en el versiculo 25, *Et fecit Deus bestias terræ juxta species suas, et jumenta, et omne reptile terræ in genere suo*: aquí se espresan otra vez los reptiles, pero, los reptiles de la tierra, y se dá á unos animales el nombre de *Bestias*, con el que se designan los animales feroces, que se alimentan de presa, ó carnívoros, sean del orden que quieran, y á otros se les llama *Jumentos*, del latin *Adjumentum* y son los animales que habian de *prestar ayuda* al hombre, y ser domesticables, tales son el Buey, el Rêno, el Camello y la mayor parte de los rumiantes.

Vemos que la creacion se vá verificando en un orden ascendente, confirmado por la observacion y esperiencia, así es que cuando fueron creados todos los animales, entonces tuvo lugar la creacion del hombre, *Et creavit Deus hominem ad imaginem suam, ad imaginem Dei creavit homo, masculinum et feminam creavit eos*. Creado el hombre despues que todos los animales, pero en la misma época, nada tiene de extraño que se hallen en las capas del terreno cuaternario vestigios de la industria humana, y huesos del hombre mezclados con restos

de animales que han desaparecido despues, y que sean estos animales precisamente los que el hombre mas utilizase para su ayuda, como el reno, el buey etc. ó para su alimentacion y utilizar sus despojos como el oso, jabalí, ciervo, mamouth etc.

Repíete Moisés que fué creado á *imagen y semejanza de Dios*, y no parece sinò que tuvo presente que andando los tiempos sería tal el progreso de algunos sabios, que atribuirian al hombre una procedencia bestial, complaciéndose de hallar en él semejanzas con sus gloriosos progenitores el *Gorilla*, el *Orangutan* ú otros de esta categoria.

Dióle poder su Criador sobre toda la tierra, y sobre los animales que la pueblan, sobre los que habitan el mar, y giran por la atmòsfera, y sobre los vejetales que le habian de alimentar; y dándole dominio sobre todas estas cosas, dióle materia donde ejercitar su industria, objeto en que emplear sus facultades intelectuales, y libre alvedrio para seguir los impulsos de su conciencia, segun el papel de *Sér inteligente y moral* que debia desempeñar en la Creacion.

ERRATAS MAS NOTABLES.

PÁG.	LÍN.	DICE.	LEASÉ.
13	26	fromado	formado
15	28	magnetismo	Magnetismo
18	33	C, ^{2a}	C...
20	29	sistensa	sistema
26	2	hialino litoideo	hialino y litoideo
33	10	ragulares	regulares
33	43	grudúo	gradúa
39	33	peroxidós	peróxido
40	4	Wietiska	Wielitka
62	33	alredor	al rededör
68	14	fiojo	flojo
68	30	á un un	á un
74	9	oxila	axila
74	27	peripermio	perispermo
82	12	Agaricus, Eringii:	Agaricus Eringii
85	13	encuentra	se cuenta
89	17	forman	forma
95	37	moluscos por medio	moluscos lo hacen por medio
97	15	arrojarla	arollarla
100	3	ventricalo	ventrículo
105	13	cefalapodos	cefalópodos
109	15	estornulatorios	estornutatorios
—	23	junio	junto
112	25	<i>raposis recufente</i>	<i>apósis recurrente</i>
115	24 y 25	circumpluciones	circunvoluciones
116	15	cerebélo	cerebro
131	22	Jungias	Fungias
139	14	<i>Onicus aseltus</i>	<i>Oniscus asellus</i>
154	16	<i>pernoosterus</i>	<i>pernopterus</i>
189	19	hererogeneidad	heterogeneidad

ERRATAS MAS NOTABLES

page	line	error	correction
129	19	heterogéneas	heterogéneas
134	16	paroluras	paroluras
139	11	Quercus acutis	Quercus acutis
131	32	longitas	longitas
116	15	cerchelo	cerchelo
115	24 y 25	circunflexiones	circunflexiones
112	25	repone repente	repone repente
—	28	juato	juato
109	12	estomatostomas	estomatostomas
105	13	celibodios	celibodios
100	4	ventriculo	ventriculo
97	15	arrogata	arrogata
95	27	moliscos por medio	moliscos por medio
89	17	forman	forman
85	13	enchentas	enchentas
82	12	Agaricus Frangit	Agaricus Frangit
74	27	peripetimo	peripetimo
71	9	oxia	oxia
68	30	á un ca	á un ca
68	14	hojo	hojo
62	32	stredor	stredor
40	4	Wieliska	Wieliska
39	33	perozidos	perozidos
38	42	graduo	graduo
33	10	regulares	regulares
26	2	hialino hialido	hialino y hialido
20	29	sistema	sistema
18	33	C.	C.
15	28	maguetismo	maguetismo
13	26	romado	romado

