

GALDO

GALDO



MANUAL

DE HISTORIA NATURAL

57/18

R. H.
217

357

57/18

*Historia
Natural
1888 a 1889 (7)*

*365/7
15/5*

MANUAL

DE

HISTORIA NATURAL.

MANUAL
HISTORIA NATURAL

471 78594
521 69391

MANUAL DE HISTORIA NATURAL

POR EL DOCTOR
Y REGENTE DE PRIMERA CLASE EN CIENCIAS

D. MANUEL MARÍA JOSÉ DE GALDO

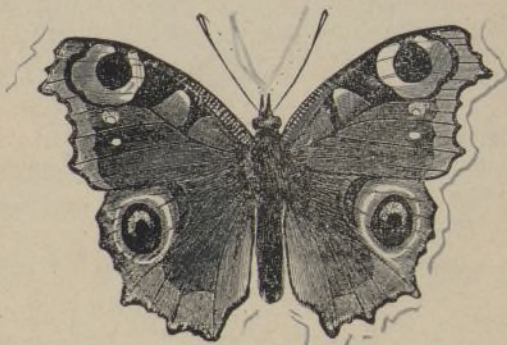
CATEDRÁTICO PROPIETARIO EN LA UNIVERSIDAD DE MADRID,
ENCARGADO DE LA ASIGNATURA DE MINERALOGÍA,
NOCIONES DE GEOLOGÍA Y BOTÁNICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS,
LICENCIADO EN MEDICINA Y CIRUGÍA,
SOCIO DE MÉRITO DE LA ACADEMIA MÉDICA DE EMULACIÓN DE SANTIAGO,
INDIVIDUO HONORARIO DEL COLEGIO DE FARMACÉUTICOS DE MADRID,
MIEMBRO DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE FRANCIA,
ACADÉMICO CORRESPONSAL DE LA REAL DE CIENCIAS MÉDICAS,
FÍSICAS Y NATURALES DE LA HABANA,
MIEMBRO CORRESPONSAL DE LA SOCIEDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LISBOA,
SOCIO FUNDADOR DE LA ANTROPOLÓGICA ESPAÑOLA,
Y HONORARIO DE LA ANTROPOLÓGICA DE PARÍS, ETC., ETC.

OBRA

ESCRITA PARA USO DE LOS ALUMNOS DE LA SEGUNDA ENSEÑANZA
EN LAS UNIVERSIDADES, INSTITUTOS Y COLEGIOS, Y DECLARADA DE TEXTO POR EL
GOBIERNO DE S. M. Y POR EL REAL CONSEJO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA.

NOVENA EDICIÓN

revisada, corregida é ilustrada con 342 grabados intercalados en el texto



MADRID

LIBRERÍA DE D. GREGORIO HERNANDO
calle del Arenal, núm. 11

1883

Esta obra es propiedad de su Autor, el cual perseguirá y denunciará con arreglo á la ley las reproducciones, extractos, compendios ó traducciones, que de ella se hicieren sin su permiso.



PRÓLOGO.

Al publicar en 1848 la primera edición de este libro, decía en su prólogo, y entre otras cosas, lo siguiente:

«Desde que en 1845 el Gobierno de S. M. tuvo á bien confiarme la Cátedra de Historia Natural, desde entonces, repito, pude convencerme de la urgente necesidad que tenían los alumnos de una obra verdaderamente elemental y arreglada al estado actual de la ciencia.

Deseoso por mi parte de corresponder á la confianza que en mí depositara el Gobierno, emprendí la redacción de mis lecciones á fin de observar el resultado que de ellas obtenía. Poco á poco corregí mi trabajo, ya consultando obras de Autores acreditados, ya tomando parecer de personas entendidas, ya también oyendo con detención á los ilustrados Profesores, que cuenta en su seno el Museo de Ciencias Naturales de Madrid. Mas ¿cómo darlas publicidad? Lo desaliñado de su estilo, la imposibilidad de ser en un todo original y mil otras consideraciones que surgían de mi mente, me anonadaban y hacían ver con claridad los peligros de la empresa. Ardua era y es en efecto; pero ¿á qué negarlo? El deseo de ser útil á la madre patria es un poderoso estímulo, y también es en mí la causa única y eficiente de esta publicación.

En ella he procurado dar á conocer con la brevedad y claridad posibles cuantas riquezas naturales presenta nuestro

suelo, valiéndome para ello de cuadros analíticos y de nombres conocidos ó peculiares de España. En la Mineralogía adopto el sistema de Mr. Beudant, dando antes para su mejor inteligencia unas ligeras nociones sobre la nomenclatura química. En la Geología demuestro, aunque con brevedad, la concordancia de los Libros Sagrados con los descubrimientos de la ciencia. En la Zoología, siguiendo el sistema de Cuvier, doy á conocer, en lo posible, los animales que en nuestro país representan los diversos grupos, y por último, en la Botánica, que podrá creerse no proporcionada en extensión con las otras partes, (y esto depende de no dar cabida á descripción de vegetal alguno) prefiero el método de Mr. De-Candolle.»

En 1853 dimos á luz una segunda edición, cuyo prólogo era éste:

«Al considerar la favorable acogida que de mis profesores y del público ha tenido la primera edición, cuyo escaso mérito bien exigía una tan marcada deferencia, no vacilé en emprender la publicación de esta segunda, corregida, aumentada y arreglada, en cuanto posible fuera, al Programa oficial adoptado por el Gobierno de S. M. Para conseguir este objeto he substituído en la Mineralogía, al de Mr. Beudant el sistema de Mr. Haüy, he revisado y ampliado algún tanto la Zoología, he consagrado varias lecciones de Botánica al estudio de algunas familias y especies de plantas interesantes al hombre por sus variadas aplicaciones, y por último, en la Geología (ciencia tan útil y sublime como poco estudiada entre nosotros) he procurado dar á conocer sus principios fundamentales con alguna claridad y concisión.

Más tarde, esto es, en 1855, 1856, 1858 y 1860, al hacer la tercera, cuarta, quinta y sexta edición, revisé y aumenté el texto con variadas, curiosas é interesantes noticias.

Hoy, por fin, creo mejorarle ilustrándole con numerosas y bien concluídas láminas en él intercaladas. Y si esta mejora hace más voluminoso un libro, que, como todos los elementales, debe ser (en concepto de algunos) muy compendiado y re-

ducido, en cambio está arreglada su redacción de modo que lo esencial de cada párrafo, impreso con letra cursiva ó bastardilla, pueda ser el resumen ó extracto del mismo.

Desde su aparición hasta hoy ha venido esta obra constantemente incluída en la lista oficial de los libros de texto adoptados por el Gobierno de S. M., y también hasta hoy la han distinguido y señalado muchos Catedráticos de la asignatura de Historia Natural dentro y fuera del Reino.

Con este singular favor me creo altamente recompensado; pero lo seré más aun si continúo, como hasta aquí, recibiendo ilustrados y prudentes consejos de todos mis comprofesores, con cuya ciencia cuento para lograr el fin que me he propuesto. De esta manera, si en esta ocasión no he logrado acertar, á pesar de mi buen deseo, lo conseguiré en otra, pues nadie negará la verdad de la famosa sentencia:

Gutta cavat lapidem, non vi, sed sæpe cadendo.

1890

NOCIONES PRELIMINARES
DE
HISTORIA NATURAL.

THE HISTORY OF THE

INDIAN TRIBES

HISTORIA NATURALIS

NOCIONES PRELIMINARES DE HISTORIA NATURAL.

LECCIÓN PRIMERA.

Acepciones de la voz Naturaleza.—Definición de la Historia Natural.—Diferencias entre ella y las demás Ciencias Naturales.—División de los Seres.—Reinos.—Partes que esencialmente constituyen la Historia Natural.

1. *Cuanto existe en el Universo es Naturaleza y Arte.* Naturaleza engendra sus obras, sin que preceda idea de ellas, y el Arte produce las suyas, según el variado y espontáneo concepto del entendimiento humano. *Las obras de la Naturaleza se denominan Productos Naturales, pero no llevan tal nombre las del Arte ó Artificiales.* Necesario es que descartemos las últimas y nos quedemos con las primeras, pues ellas solas han de formar el objeto de nuestro estudio; y necesario es también que, para proceder con método, *fijemos ante todo el sentido verdadero de la palabra Naturaleza, que ha de servir de base á la definición de la ciencia.*

El conjunto, orden y disposición de los seres ó entidades, que pueblan y componen el Universo, es para algunos; la esencia ó propiedad esencial de un cuerpo, es para otros; hay quien pretende signifique el principio universal de las operaciones naturales y por lo mismo independientes del artificial; y en muchas ocasiones se da á conocer con esta palabra al Autor de todo lo criado, á Dios. El principio intrínseco, que rige, gobierna y causa las acciones y funciones de la materia, es para algunos otros, y no falta quien entienda por Naturaleza el sexo, siendo muy pocos los que dejan de comprender en esta voz el orden y concierto de todas las cosas criadas. De estas acepciones, la primera, sin duda alguna, es la que sirve de base á nuestra definición.

2. En este concepto diremos que *el conjunto, orden y disposición de todos los seres ó entidades, que pueblan ó componen el Universo, forma el objeto de la ciencia denominada impropriamente Historia Natural*, la cual debe distinguirse con un título más adecuado, *Historia de la Naturaleza ó Física* de los Antiguos. Su estudio no sólo abraza el conjunto de los seres, sino también cada uno de ellos en particular, dando reglas para reconocerlos y no confundirlos con cualquiera de los demás. La Historia de la Naturaleza (en su sentido más lato) *es, pues, la rama de los conocimientos humanos, que, teniendo por base la observación y el experimento, estudia, reconoce, denomina, clasifica y describe todos los seres existentes en el Universo.*

3. Otras ciencias derivadas de ella estudian también los seres naturales, y éstas son llamadas hoy *Física y Química*, pero si bien los tienen por objeto de sus investigaciones, se distinguen, sin embargo, en el modo de hacerlo. *La Física examina los fenómenos que presentan los seres y los agentes ó causas que los producen; la Química se propone el conocimiento de su composición molecular y de las diversas combinaciones, á que ésta puede dar lugar; mientras que la Historia Natural limita su estudio á la forma, estructura y modo de existir de estos mismos seres.*

4. *Dividense todos los que existen en el Universo en dos grandes secciones, llamadas por algunos Imperios: 1.ª Seres inorgánicos (sin instrumentos), esto es, inertes, homogéneos, sin vida, y que crecen de fuera á dentro: 2.ª Seres orgánicos, (con instrumentos), esto es, heterogéneos, con vida, y que crecen de dentro á fuera. Los primeros, ó sean los inorgánicos, se subdividen en unos que, siendo de masas inmensas y esferoidales, se encuentran distribuidos en el espacio, y son los Astros; y en otros que, siendo de masas pequeñas y angulosas, están colocados en nuestro globo, y son los Minerales. Los segundos, ó sean los orgánicos, se subdividen también en unos que tienen movimiento voluntario y estómago, y son los Animales: y otros que carecen de movimiento voluntario y de estómago, y son los Vegetales.*

5. A estas clases de seres corresponden los llamados *Reinos Naturales*. Su número varía según los autores, pues unos admiten cuatro, que son el *Etéreo*, en que comprenden los Astros, el *Mineral*, el *Vegetal* y el *Animal*; y otros, sin con-

tar para nada con el primero de los anteriores, admiten solamente *tres*, que son *el Mineral, el Vegetal y el Animal*. Algunos añaden á los dichos un nuevo reino llamado *Psicodiarío*, que colocan entre el *Animal* y el *Vegetal*, en el cual sólo incluyen los animales y vegetales de organización dudosa á causa de su extremada sencillez, y muchos, separando al hombre de los demás animales, le colocan en un nuevo reino, á que llaman *Hominal* ó *Humano*.

6. *Las ciencias que respectivamente se ocupan de los Astros, Minerales, Plantas y Animales, han recibido los nombres de Astronomía ó Astrología; Lithología, Lithognosía, Mineralogía ó Anorganología; Botánica ó Phitología, y Zoología.* Estas, por consiguiente, son las partes que en la ciencia llamada Historia de la Naturaleza ó Historia Natural se consideran; mas antes de pasar al estudio de cada una de ellas, es nuestro deber fijar con claridad, en lo que posible sea, la definición y partes que mas esencialmente constituyen este ramo del saber humano.

La Historia de la Naturaleza es tan vasta de suyo y comprende tan gran número de seres, que la vida del hombre, demasiado breve (por mucha constancia que tuviese), no bastaría para reconocerlos, ni aun para tener una idea oscura de los ya descubiertos. Por esta razón hanse convenido los sabios en descartar de ella todo lo que concierne á la historia del Reino Celeste, ocupándose tan sólo de los seres que pertenecen á nuestro globo. De aquí se infiere que la Historia de la Naturaleza, á que ya podemos llamar *Historia Natural* (en su sentido estricto) es una ciencia de observación y experimento, que se ocupa en estudiar, reconocer, denominar, clasificar y describir los seres existentes en el globo terráqueo; y por esta definición se ve claramente que, pues los seres existentes en nuestro planeta juntamente con su atmósfera son sólo los Minerales, Vegetales y Animales, las partes que en realidad constituyen la Historia Natural son la Mineralogía, la Phitología y Zoología, quedando excluida la Astronomía, por ocuparse de seres no existentes en la tierra.

LECCIÓN 2.^a

Caracteres en que se distinguen los seres inorgánicos de los orgánicos, á saber: origen, forma, estructura, composición química, crecimiento, y por último, terminación, ó modo de destruirse.

7. Nada hay de común entre los seres brutos y los vivos,

á no ser las propiedades generales de la materia; y sin embargo, nada tan difícil como establecer una serie filosófica de diferencias entre el uno y el otro reino. Pero como quiera que tan sólo necesitaremos poderlos reconocer, diremos que se diferencian en el origen, forma, estructura, composición química, crecimiento, y por último, en la terminación ó modo de destruirse.

8. *Los seres inorgánicos deben su origen ó modo de existir á la reunión de sus elementos producida por la afinidad ó por la atracción: mientras que los orgánicos le deben á otros seres de su misma especie*, que han existido antes que ellos, y de los cuales formaron parte en algún tiempo, separándose después para constituir un nuevo individuo.

9. Como que los seres inorgánicos son una agregación de moléculas semejantes, y ésta puede efectuarse de infinitos modos, *su forma es casi siempre accidental y variable* al infinito, no residiendo el carácter de la especie en esta propiedad, sino en su naturaleza química, que es constante y determinada. Así vemos que la especie cal carbonatada nos presenta formas romboédricas, prismáticas, dodecaédricas é irregulares. *En los seres orgánicos, por el contrario, la forma es constante para todos los individuos de una misma especie*, como sucede al hombre, á la encina, etc.

10. *Los seres inorgánicos se componen de partes homogéneas ó semejantes*, que sólo se distinguen entre sí y del todo por su volumen, á veces por su forma. Esto se observa en un pedazo de plata, cuarzo, mármol, etc. *Los seres orgánicos constan de partes heterogéneas ó desemejantes*, distintas entre sí por su composición. En el hombre vemos que la mano no es igual al antebrazo, y este tampoco lo es al brazo ó á las demás partes del cuerpo. Lo mismo sucede en cualquiera vegetal que presenta flores, fruto y semillas, órganos todos distintos por su estructura. Pudiera decirse que algunos seres inorgánicos, como el granito ó piedra berroqueña y varias otras rocas, no son compuestos similares, pues en ellos vemos minerales muy diferentes, como lo son el cuarzo, mica y feldspato, en el granito; pero sobre esto debe tenerse presente que dichos seres no son más que agregados de otros, á cada uno de los cuales debe referirse la homogeneidad ó semejanza de partes, que acabamos de citar.

Esta es la razón por la cual *el mineral es persistente ó in-*

variable en el individuo, y el animal ó vegetal lo es solamente en la especie.

11. De lo dicho en el párrafo que antecede podemos inferir que *cada una de las partes semejantes de que constan los seres inorgánicos producirá los mismos fenómenos en las mismas circunstancias, al paso que las partes desemejantes de los orgánicos desempeñarán funciones distintas, aunque coordinadas y mutuamente dependientes.* Cualquiera conoce el diverso uso de la raíz de una planta respecto de su tallo y el de éste respecto del fruto y de la semilla. El mismo raciocinio puede aplicarse exactamente al examen de un animal y de un mineral.

12. *En los seres inorgánicos no se necesita la coexistencia de sólidos y líquidos para su conservación, mientras que los orgánicos necesitan su coexistencia para la conservación del individuo.* Todos los minerales, ó son sólidos ó son líquidos, ó son gaseosos, pues aun cuando de algunos se pudiera creer, al decir que contienen agua, que tenían sólidos y líquidos, no sucede así; pues en ellos el agua está solidificada y combinada con los demás elementos.

13. *Los seres inorgánicos obedecen con exactitud á las leyes generales de la materia: como la gravedad, la atracción, etc., pero los orgánicos presentan fenómenos algunas veces no conformes con estas leyes, y siempre modificados por la influencia de la fuerza vital.*

14. *La composición química de los seres inorgánicos es bastante sencilla, pues vemos en ellos compuestos binarios y ternarios, cuando en los orgánicos observamos frecuentemente compuestos cuaternarios y á veces mucho más complicados.*

15. *Los seres inorgánicos crecen por la sucesiva adición de moléculas en su exterior, ó sea por yuxtaposición: por el contrario, en los seres orgánicos, como que cada molécula debe dirigirse al órgano á que ha de asimilarse, y esto se verifica en el interior del cuerpo, el crecimiento es por intususcepción.*

16. *Los seres inorgánicos crecen ilimitadamente. Los orgánicos, por el contrario, no pueden crecer sino hasta un término dado.*

17. *Los seres inorgánicos se alteran ó destruyen cuando se cambian ó cesan las circunstancias en que se combinaron*

sus elementos. Su destrucción es efecto de la afinidad. Los orgánicos, por el contrario, reconocen un principio interior de alteración, y terminan su existencia por verdadera muerte. Su destrucción es efecto de las leyes que rigen el organismo.

18. *Varios otros caracteres distinguen á los seres inorgánicos de los orgánicos, cuales son: las formas angulosas y sencillas de los primeros, en oposición con las redondeadas de los segundos, y la facilidad con que dividimos los unos sin destruirlos, é imposibilidad de hacerlo en la mayor parte de los otros; mas como entre estas diferencias hay algunas cuestionables, las anteriormente expuestas servirán para no confundir jamás una clase de seres que el gran Linneo describió con precisión y elegancia en su tercer canon de la Filosofía Botánica, diciendo: LAPIDES CRESCUNT: VEGETABILIA CRESCUNT ET VIVUNT; ANIMALIA CRESCUNT, VIVUNT ET SENTIUNT. Estas frases sentenciosas adicionadas por el insigne FABRA, al declararse adversario de la inclusión del Hombre en el reino Animal, del modo siguiente: *Lapides crescunt, Vegetabilia crescunt et vivunt, Animalia crescunt, vivunt et sentiunt; Homines autem crescunt, vivunt, sentiunt, ratiocinantur, inveniunt et inventa perficiunt*, fueron tambien comentadas por el naturalista Gmelin con notable exactitud y criterio, cuando, al querer distinguir los tres Reinos Naturales dijo: LAPIDES corpora congesta. VEGETABILIA corpora organisata et viva. ANIMALIA corpora organisata et viva, scientia, sponteque se moventia.*

MINERALOGÍA.

MINERALOGÍA.

LECCIÓN 3.^a

Definición de la Mineralogía y su división.—Qué son minerales, y modo de estudiarlos.—
División de los Caracteres.—Qué sean fósiles.—Utilidad del estudio de la Mineralogía.—
Orden en que deben estudiarse sus partes.

19. *Llámanse Mineralogía la ciencia ó parte de la Historia natural que estudia, reconoce, denomina, clasifica y describe los minerales, ya considerándolos como seres aislados unos de otros, ya estudiando las masas resultantes de su unión, su estructura y su posición en el globo. De aquí resulta su división en dos partes; á saber: Orictognosia y Geognosia llamadas hoy día, Mineralogía propiamente tal y Geología.* La primera estudia los minerales considerándolos como seres aislados, y la segunda tan sólo se ocupa de las masas inorgánicas que constituyen el edificio de nuestro globo.

No se crea, sin embargo, por lo dicho en el párrafo anterior, que nosotros consideramos á la Geología como una parte de la Mineralogía, pues aunque así lo hagamos, es tan sólo por acomodarnos á la división de la ciencia seguida más generalmente en las escuelas; y si téngase entendido, que para nosotros la Geología debe estudiarse como una ciencia distinta de la Mineralogía, y ésta como una parte de aquélla.

Mejor pudiera dividirse la Mineralogía en Glossológica, Taxonómica, Descriptiva y Tecnológica, según que estas partes se propongan respectivamente el conocimiento y valor de los caracteres y propiedades de los minerales, el de las clasificaciones y leyes á que puedan arreglarse, el de su historia particular, ó el de las aplicaciones y usos á que puedan destinarse.

20. *Algunos autores han sustituido á la voz Mineralogía la de Anorganología,* que significa tratado de los seres inorgánicos; pero, como por un lado esta palabra demasiado ge-

nérica puede con igual justicia servir para designar la Astronomía, que estudia también seres inorgánicos, y como por otro sea bastante larga, no ha sido aceptada por la mayor parte de los Naturalistas.

21. Los antiguos sólo llamaban *Minerales* los que eran sólidos; mas hoy *se da este nombre á los seres inorgánicos sólidos, líquidos, ó gaseosos, que se encuentran en la superficie ó en el interior de nuestro globo.* Parecerá, sin duda, que el nombre de minerales aplicado á cuerpos gaseosos es impropio; pero presentando caracteres de seres inorgánicos, no podemos menos de comprenderlos en esta definición, so pena de ser inconsecuentes con nosotros mismos, ó de renunciar á la descripción del agua, aire y otros cuerpos demasiado importantes en la Naturaleza inorgánica para dejar de ser conocidos.

22. La carencia de organización y funciones que se observa en los seres inorgánicos, comparados con los orgánicos, es causa de que las propiedades físicas y químicas tengan una gran importancia para su estudio, al contrario de lo que sucede en los cuerpos vivos, en los cuales hay organización y funciones que, comparadas en todos los seres, dan de sí los hechos más generales é importantes. Allí los fenómenos fisiológicos y sus relaciones llaman la atención del Naturalista, aquí despiertan su curiosidad é interés las formas y estructuras, elasticidad, propiedades ópticas y composición; y si en los seres vivos las costumbres, sus relaciones con el suelo y la distribución geográfica son conocimientos de mayor interés, también en los seres inertes, su modo de estar en la tierra, la extensión y límites de los depósitos que forman, las relaciones de estos depósitos y sus asociaciones, los fenómenos á que han dado, dan ó darán lugar, son otros tantos hechos que deben fijar nuestra atención, y por consiguiente, reportarnos utilidad. Cada serie de estos hechos será una reunión de signos, marcas, atributos ó caracteres, que por comparación han de servirnos en el reconocimiento de los minerales, y por lo tanto bien podemos definir el *carácter*, diciendo que *es un distintivo ó marca, que diferencia á un sér de otro, con quien es afín ó congénere.*

23. De lo expuesto en el párrafo anterior se infiere que los caracteres de que hemos de valernos en el estudio de los minerales pertenecen á tres series distintas, es á saber: á la de los *físicos*, á la de los *químicos* y á la de los *geológicos*, que

algunos autores no quieren admitir. *Esta es precisamente la división que de los caracteres hace Mr. Beudant*, mineralogista moderno. Entre los autores de mineralogía antiguos, *Werner divide los caracteres en exteriores, físicos, químicos y empíricos; Haüy, en físicos, geométricos y químicos, y entre los modernos, Mr. Dufrenoy los clasifica en exteriores geométricos ó cristalográficos, físicos y químicos.*

Algunos han debatido la cuestión de si unos ú otros caracteres serían más útiles en el estudio de la Mineralogía; mas como á los alumnos que se dedican por primera vez á la ciencia conviene el uso indistinto de todos ellos, no resolveremos este punto tan discutido, limitándonos tan sólo á indicarlo.

24. *Antiguamente se usaba como sinónima de minerales la palabra fósiles; así se decía el fósil plata, cobre, etc., así también se decía Oricognosia, conocimiento de los fósiles; mas en el día sirve para significar los restos y hasta las huellas ó señales de seres orgánicos convertidos del todo ó parte en minerales. El estudio de los fósiles corresponde hoy á una ciencia que se denomina Paleontología, esto es, Tratado de los seres antiguos. La rama que se ocupa de los fósiles del Reino Animal se llama Paleozoología, y la que de los pertenecientes al Reino Vegetal, Paleophitología.*

25. Diversas causas reconocen en su formación los minerales; unos han sido formados por la disolución en un líquido; otros lo han sido por el calórico, y algunos mecánicamente. De aquí provienen las denominaciones de minerales *neptúnicos, plutónicos, volcánicos, agregados*, etc., que veremos usadas algunas veces.

26. Inmensas son las utilidades (sea cualquiera el punto de vista bajo que se considere) que produce el estudio de la Mineralogía, ciencia que, reducida por muchos siglos á conocimientos empíricos, fué sistematizada por el célebre Werner. Si aparece destituida de los atractivos de la Botánica y Zoolo-gía, no por eso es menos interesante, pues tienen aplicación los seres de este reino á la industria, á la medicina y á la economía pública y privada. Así sucede en realidad: los combustibles que se extraen de la tierra constituyen ramos muy necesarios de la industria, que han cambiado la faz de las naciones y que son la palanca más poderosa de su sostén y engrandecimiento: los metales sirven para preparar medicamentos de virtudes decididas y enérgicas; para la construcción de la mo-

nada, que representa el valor de todas las mercancías, y es (si así podemos decirlo) *el móvil de la sociedad actual*; para la fabricación de utensilios de primera necesidad en la vida del hombre, cuales son los instrumentos agrícolas y fabriles: las piedras preciosas fomentan el lujo y son el emblema de la riqueza: siendo, por último, los granitos, calizas, yesos, etc., los materiales que empleamos en la construcción de esos edificios, más ó menos suntuosos, que han de presenciar las diversas escenas de la vida humana. Si pues, según vemos, es tan grande la importancia de esta ciencia, fijemos ahora el orden en que deben estudiarse sus partes.

27. *Fácil es, teniendo presente el objeto de la Mineralogía y el de la Geología, decidir cuál de estas partes debe estudiarse la primera, Incontestablemente la Mineralogía ha de preceder á la Geología*, pues si bien al describir cualquiera especie no podremos prescindir de dar á conocer su modo de hallarse en el globo y las sustancias que con ella se encuentren en el terreno, siempre, sin embargo, nos conveceremos de que es diverso el objeto del mineralogista, respecto del que se propone el geólogo.

LECCIÓN 4.^a

CARACTERES FÍSICOS.—Forma.—Su división.—Cristales.—Goniómetros.—Reducción de las formas regulares á seis grupos.—Leyes de sus modificaciones.

28. *Los caracteres físicos* que, como dice su nombre, se fundan en una propiedad para cuyo examen no se necesita alterar la naturaleza del sér, pueden reducirse á los siguientes: forma, estructura, fractura, refracción sencilla y doble, policroismo, asterismo, lustre, color, fosforescencia, elasticidad, ductilidad, dureza, tenacidad, peso específico, electricidad y magnetismo, frialdad, crasitud, olor, sabor, apegamiento á la lengua, delicuescencia y eflorescencia.

Conveniente sería agrupar y dividir los caracteres físicos en secciones, á saber: en geométricos, ópticos, mecánicos, electro-magnéticos, ó físicos propiamente tales, táctiles ú organolépticos y ambiguos; teniendo en cuenta que esta última, ó sea la de ambiguos, delicuescencia y eflorescencia, puede y debe ser incluída y estudiada con más razón en los caracteres químicos.

El que de ellos presta más interés para el reconocimiento de los minerales es sin duda alguna la

FORMA.

29. *Se da este nombre al modo de terminar las superficie de un cuerpo.* Como éste puede ser tan variado y las formas tan multiplicadas, de aquí la necesidad de clasificarlas. Se han dividido de modos diversos por los autores, y entre ellos *Werner las clasificó en indeterminadas, determinadas, regulares y heterogéneas.* Llamaba indeterminadas las que no tienen semejanza con cuerpo alguno; determinadas ó *imitativas* las que se parecen á cuerpos conocidos; regulares las que constan de planos y ángulos; y finalmente, heterogéneas las tomadas de cuerpos orgánicos. *Esta división puede sustituirse por la que hace Mr. Beudant de formas regulares, irregulares, y heterogéneas,* que algunos impropriamente denominan también *pseudo-mórficas.* *Mr. Dufrenoy las divide en regulares, comunes, imitativas, pseudo-mórficas y pseudo-regulares.*

30. *Las formas regulares ó geométricas reciben el nombre de cristales.* Sus partes son caras ó planos, aristas ó ángulos diedros, y esquinas ó ángulos sólidos. Toman los minerales formas cristalinas, ya en virtud de la disolución, como sucede en el alumbre, ya por la fusión, como en el azufre, y también á veces por la volatilización, como se verifica en el arsénico. Indispensable es también para que se verifique la cristalización, que el cuerpo tenga más afinidad para consigo mismo que para con el líquido en que esté disuelto. Otras *varias circunstancias, cuales son el espacio, tiempo y reposo, contribuyen igualmente al buen éxito de este acto, en que las moléculas minerales tienden á reunirse afectando formas geométricas.* Ha sido denominado *cristalización,* y frecuentemente se usa esta palabra como sinónima de cristal, pero bueno será no confundir jamás la causa con el efecto.

31. Linneo llamó la atención de los Naturalistas sobre las formas geométricas ó cristalinas; pero sólo Romé de L'Isle, hizo ver por primera vez que el valor de los ángulos diedros de los cristales era constante, y trató de medirlos. Haüy le secundó, y se valió de instrumentos á propósito, llamados *Goniómetros,* esto es, medidores de ángulos. *Divídense en de*

aplicación y de reflexión. El más usado es el de aplicación ó de Carangeot, reformado después por Haiiy. Consiste en dos láminas de acero cruzadas y movibles á beneficio de un tornillo

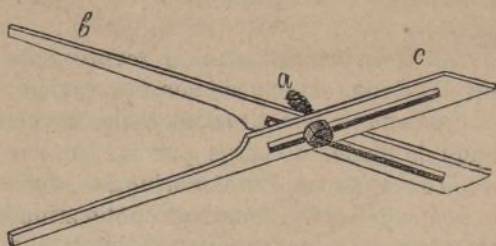


Fig. 1.ª—Compás del Goniómetro de Carangeot.

colocado en el punto de intersección. Para hacer uso de este instrumento, se aplican las dos láminas sobre los planos cuya inclinación se pretende medir, procurando al mismo tiempo que la coincidencia sea exacta. Convencidos de ella, se tras-

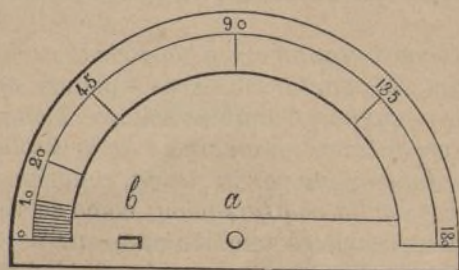


Fig. 2.ª—Goniómetro de Aplicación de Carangeot.

ladan al semicírculo graduado, que es otra pieza del instrumento, las láminas ya sujetas por el tornillo. Colócanse en el centro del diámetro fijo del semicírculo, de modo que una coincida por su extremidad más larga con la división 0°, y la otra marque por dentro los grados y minutos del ángulo medido. Este modo de valuar los ángulos diedros sólo sirve para hacerlo aproximadamente, y por esto *en el día se usan los Goniómetros de reflexión, llamados de Babinet y de Wo-llaston*, que determinan con bastante exactitud la inclinación de las caras de un cristal, si éstas son lustrosas ó brillantes.

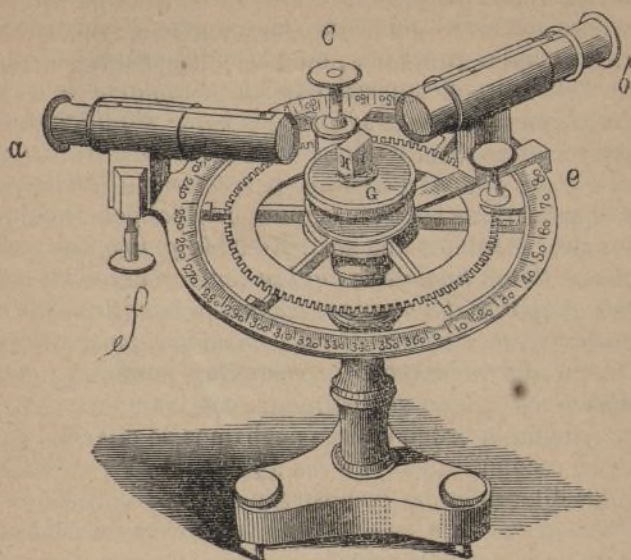


Fig. 3.ª—Goniómetro de Babinet.

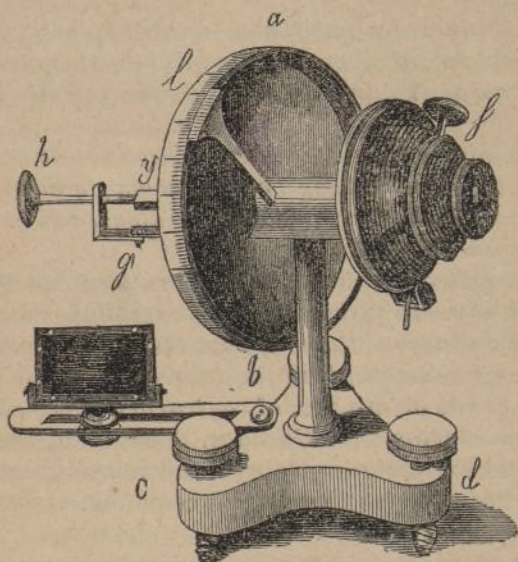


Fig. 4.ª—Goniómetro de Wollaston.

32. Prodigioso es el número de formas regulares que se observa en los seres del reino inorgánico; y sin establecer ciertos principios generales, no es fácil el estudio de cuantas teorías se han propuesto para explicar *esta parte de la Mineralogía, llamada Cristalografía*, voz que *significa descripción de cristales*. Según Mr. Beudant, todos los cristales se reducen á seis grupos ó sistemas perfectamente distintos, pudiendo considerarse las formas que corresponden á cualquiera de ellos procedente de una sola. *En cada grupo hay una forma, que se llama tipo, de la cual se derivan todas las demás. Los seis grupos se denominan: cúbico, prismático cuadrado, prismático recto, rectangular ó romboidal, prismático oblicuo rectangular ó romboidal, prismático romboidal oblicuo, y romboédrico; ó bien se distinguen con los número 1.º, 2.º, 3.º, etc., según el orden en que acabamos de citarlos.*

33. El reconocimiento de los ángulos de los cristales en minerales diferentes ha demostrado que la composición química está en perfecta relación con sus formas cristalinas, ó que su valor es variable en cada especie, aun cuando estas especies tengan formas semejantes, y de aquí lógicamente han llegado á inferir los Autores estos dos principios ó verdades fundamentales.

1.^a *Los minerales que tienen una composición química idéntica pertenecen siempre á un mismo sistema cristalino, y los valores de sus ángulos en la forma primitiva son los mismos.*

2.^a *Los minerales que difieren en su composición química tienen también diferente su cristalización, y dado caso que pertenezcan á un sistema cristalino análogo, sus formas primitivas tienen ángulos diferentes.*

34. *Se explica el tránsito de unos cristales á otros en cada grupo mediante la consideración de unos planos más pequeños que los ordinarios, llamados facetas. Las formas regulares en que no se encuentran facetas ó caras pequeñas, reciben el nombre de primitivas, al contrario de las otras, que se llaman secundarias ó modificadas. Por último, suele suceder que entre los varios cristales de un mismo mineral, uno ó más de ellos sean las formas más comunes, y éstas se llaman dominantes.*

35. *La observación detenida ha justificado que las alteraciones de los cristales están sujetas á leyes constantes. Fun-*

dados los autores en este principio, establecen la proposición siguiente, como base fundamental de las modificaciones que sufren las formas regulares. Dice así la proposición: *Las partes de una misma especie en todos los cristales se hallan modificadas del mismo modo, y las partes de diversa especie se hallan modificadas de distinto modo.* Necesario será explicar qué se entiende por caras, aristas y esquinas de la misma especie, pues de lo contrario no podría comprenderse el teorema enunciado, base de la Cristalografía actual. Se dice de una cara que es de la misma especie que otra, cuando es igual á ella y tiene la misma posición relativa. Se dice lo mismo de una arista cuando se halla en la intersección de planos de la misma especie, y tienen los de la una la misma inclinación respecto de los de la otra. Por último, se llaman esquinas de la misma especie cuando los ángulos diedros de que se componen son iguales entre sí.

36. *Las formas tipos en los seis grupos anteriormente expuestos, son: en el 1.º, el octaedro de triángulos equiláteros y el cubo; en el 2.º, el octaedro de triángulos isósceles y el paralelepípedo de planos laterales rectangulares; en el 3.º, el octaedro de base rectangular ó romboidal, siendo unos y otros verticales ú horizontales; en el 4.º, octaedros y paralelepípedos oblicuos, ya de base rectangular, ya de romboidal; en el 5.º el paralelepípedo oblicuo de bases paralelógramas oblicuángulos, no habiéndose observado hasta ahora octaedro; y en el 6.º, el romboedro y el prisma exágono regular.*

37. *Conocida en resumen la teoría cristalográfica de BEUDANT, expondremos también las de WERNER y HAUY. Divide el primero todas las formas regulares en primitivas y secundarias. Llama primitivas á las siete siguientes: prisma, tabla, cubo, pirámide, octaedro, dodecaedro é icosaedro; sólidos todos descritos en la Geometría, excepto la tabla, que es, según él, un prisma rebajado ó de menor altura que los ordinarios. Cuantas formas no sean las citadas, se llaman secundarias ó alteradas, por creer se han formado en virtud de tres alteraciones ó modificaciones, que dice pueden sufrir las formas primitivas. Llamanse estas alteraciones truncamientos, biselamiento y apuntamiento. Consiste el truncamiento en la sustitución de un plano á una arista ó esquina: el biselamiento se verifica siempre que á un plano ó arista se sustituyen dos caras unidas en ángulo más ó menos agudo; y por último, cuan-*

do á un plano ó arista se sustituyen por lo menos tres planos reunidos, se efectúa el apuntamiento. Haüy divide también las formas regulares en primitivas y secundarias, entendiendo por primitivas los núcleos de los cristales y por secundarias los cristales mismos. Fúndase dicha división, en que, habiendo logrado por medio de una paciencia admirable levantar diversas capas de los cristales, observó que muchas veces existía en el interior una forma muy distinta de la apariencia en el cristal examinado. Reduce tan solo á tres las formas de los núcleos, á saber: tetraedros, prismas triangulares y paralelepípedos. Partiendo de este principio con bastante exactitud y por medio de una teoría llamada de decrecimientos, explica los cambios que un mineral puede sufrir en sus formas cristalinas.

Para complemento de todo lo expuesto, véase el siguiente bosquejo:

CUADRO EXPOSITIVO DE LOS SEIS SISTEMAS CRISTALINOS DE MR. DUFRENOY.

1. ^o	2. ^o	3. ^o	4. ^o	5. ^o	6. ^o
CUBO.	PRISMA RECTO DE BASE CUADRADA.	PRISMA RECTO RECTANGULAR.	ROMBOEDRO.	PRISMA OBLICUO ROMBOIDAL.	PRISMA OBLICUO NO SIMÉTRICO.
<i>Dos clases de elementos.</i>	<i>Tres clases de elementos.</i>	<i>Cuatro clases de elementos.</i>	<i>Cuatro clases de elementos.</i>	<i>Siete clases de elementos.</i>	<i>Los diez elementos distintos.</i>
Una clase de ángulo.	Una clase de ángulo.	Una clase de ángulo.	Dos clases de ángulos.	Tres clases de ángulos.	Cuatro clases de ángulos.
Una clase de arista.	Dos clases de aristas.	Tres clases de aristas.	Dos clases de aristas.	Cuatro clases de aristas.	Seis clases de aristas.
FORMAS DERIVADAS.	FORMAS DERIVADAS.	FORMAS DERIVADAS.	FORMAS DERIVADAS.	FORMAS DERIVADAS.	FORMAS DERIVADAS.
Octaedro regular.	Octaedros de base cuadrada.	Prisma recto romboidal.	Romboedros.	Prisma oblicuo rectangular.	Prismas oblicuos no simétricos.
Dodecaedro romboidal regular.	Dos prismas de base cuadrada.	Octaedros rectangulares.	Metastáticos.	Prisma exágono simétrico.	Octaedros escalenos con base de paralelogramo.
Trapezoedros.	Octaedros romboidales.	Octaedros romboidales.	Dos prismas exágono regulares.	Octaedros escalenos con base de rombo.	
Hexatetraedros.	Diocedros.	Prisma exágono simétrico.	Dodecaedros triangulares isósceles.		
Octohexaedros.	Tetraedros simétricos.	Tetraedro irregular.			

Tetraedros regulares.
Tetraedros piramidales.
Dodecaedros pentagonales.

LECCIÓN 5.^a

Isomorfismo y dimorfismo.—Transposición y Hemitropía.—Maclas.—Formas irregulares.—Geodas.—Estalactitas y Estalagmitas.—Formas por retracción.—Cantos rodados.—Formas Heterogéneas y su división.

38. *El examen repetido de los cristales hizo ver que las formas regulares del primer grupo eran en un todo iguales en los minerales que las presentaban.* Así un cubo de piritá de hierro en nada se distingue de un cubo de sal común y de otro de galena. *Este fenómeno, estudiado en el sistema cúbico por primera vez, se verifica del mismo modo en los demás y se llama isomorfismo, mientras que se entiende por dimorfismo la propiedad que algunos minerales de la misma especie ó naturaleza química presentan de cristalizar en formas pertenecientes á distintos sistemas.* Se observó esta última propiedad con el carbonato de cal, que cristaliza en el sistema romboédrico y en el prismático recto rectangular. Algunos atribuyen esta diferencia á la composición química, suscitándose con tal motivo cuestiones muy debatidas. *Se admite en la actualidad que el dimorfismo depende de las circunstancias en que se verifica la cristalización.* Así el azufre disuelto en el sulfuro de carbono cristaliza por la evaporación en octaedros romboidales, y por la fusión en el sistema prismático romboidal oblicuo. El cobre fundido cristaliza en el sistema rectangular, y el precipitado por solución sobre una lámina de hierro en el sistema cúbico.

39. *A veces se presentan en los cristales ángulos más ó menos entrantes, que se cree resultan de la inversión de sus dos mitades, dando una media vuelta sobre el eje, ó un sexto de vuelta.* El ángulo formado en el primer caso se llama *hemitropía*, palabra que significa mitad de conversión; y el formado en el segundo, *trasposición*. Así se explica la escotadura que presenta una variedad de yeso, denominada *en flecha*, la cual se supone procede de un prisma rectangular oblicuo, cuyas dos mitades, hecha la sección por la diagonal más larga que en él se puede tirar, y colocadas en sentido inverso, constituyen una gran falta de sustancia, que le asemeja á una flecha. *Sucede con frecuencia que los cristales se cruzan, y entonces las formas resultantes se llaman maclas.*

40. *No siempre se encuentran los cristales aislados ó*

suelos, y si están muchas veces confundidos unos con otros, ya regular, ya irregularmente. Cuando se unen con regularidad constituyen cristales de la misma ó distinta forma, aunque mayores. Si lo verifican irregularmente, las combinaciones producidas son en diverso grado caprichosas y variadas. Ya se juntan en todas direcciones, formando masas redondeadas con la superficie terminada por las aristas y esquinas de cada cristal; ya se agrupan formando pirámides huecas, á que se da el nombre de *tolvas*; ya representan plantas ramificadas, salientes algún tanto de la superficie, llamadas *dendritas*, y ya, por último, estas dendritas, cuyo origen es debido á cristales muy finos, se colocan al rededor de un eje dividido en ramas algún tanto redondeadas, resultando de aquí la configuración denominada *caraloidea*.

Pasemos ahora á ocuparnos de las formas irregulares.

41. *Cuántas formas no geométricas presentan los minerales se llaman irregulares. Entre ellas las más notables son las siguientes: 1.ª las geodas, formas más ó menos redondeadas que presentan una cavidad interior, tapizada á veces por cristales; 2.ª las estalactitas y las estalagmitas, formas más ó menos prolongadas y cónicas, constituidas generalmente por el carbonato de cal y adheridas á la parte superior ó inferior de los subterráneos, teniendo los estalactitas una base más pequeña que las estalagmitas, por hallarse éstas en el suelo de las grutas; 3.ª las formas por retracción procedentes del infiltramiento de un mineral disuelto en las grietas más ó menos poliédricas de los terrenos arcillosos, húmedos y desecados lentamente. Parécense á veces estas formas á las que afecta un panal de cera, y reciben, cuando sus huecos están llenos, el nombre de Ludus Helmontii; 4.ª los cantos rodados, formas angulosas en su origen y después más ó menos esféricas á causa del roce que han sufrido pasando por diversos terrenos. Cuando son sumamente pequeñas, reciben el nombre de granos. De lo dicho se infiere que los cantos rodados y los granos se encuentran en los terrenos llamados de acarreo por haber sido arrastrados por las aguas procedentes de las montañas, cuya parte elevada formaban, á las llanuras más distantes de éstas. Un ejemplo tenemos en los guijos y arenas que se encuentran en las aguas de los ríos.*

Las pisolitas, oóliticas, travertinos, riñones, etc., son también formas irregulares resultantes de concreciones deposi-

tadas, las más veces, por las aguas cargadas de carbonatos calizos.

42. *Réstanos hablar de otra clase de formas*, que no pertenecen al reino inorgánico, y sin embargo, se estudian en él. *Estas son las llamadas heterogéneas*, denominación que expresa su verdadera cualidad, á saber: la de reconocer un origen distinto, pues son los fósiles. *Dividense estas formas en incrustaciones, moldes y petrificaciones*. Cuando las aguas llevan en disolución materias cargadas de carbonato de cal, depositan en su tránsito por diversos puntos una capa más ó menos gruesa y sólida sobre los vegetales, animales y minerales. De aquí resulta muchas veces una forma que no puede incluirse en las enunciadas hasta ahora, por ser del reino orgánico, y que únicamente se estudia en este punto por la capa ó costra mineral que hace desconocer al pronto su origen. Con más frecuencia se verifica en los seres orgánicos, pues, aunque en los minerales se observan también incrustaciones, su estudio se limita á las sustancias de que se componen. Por esto debieran llamarse formas por incrustación, y no incrustaciones, pues tal palabra sólo da idea de no estudiarse la forma que se presenta, y sí la materia que constituye la capa externa.

43. Muchas veces hay formas minerales exactamente semejantes á una concha ó caracol, y no reconocen por origen más que la introducción en sus cavidades de una materia mineral líquida que, por consiguiente, tomó la forma del hueco en que se vació, llamándose por esta razón moldes.

44. A veces también las moléculas orgánicas son sustituidas totalmente en una concha, hueso, madera, etc., por moléculas inorgánicas. En este caso presentan la forma que les es característica, á más de su tejido ó estructura, en términos que de esta manera podemos creer se encuentran en su estado natural. Estas son las verdaderas petrificaciones, nombre que debe aplicarse solamente á este caso, y no al en que se presentan seres orgánicos sin convertir todavía en minerales, aunque de aspecto distinto que los de su especie, por haber perdido las partes volátiles. Sucede esto con frecuencia en *los huesos y conchas que se presentan de color blanco*, del mismo modo que si hubiesen sufrido una alta temperatura, por lo cual *algunos Autores* los distinguen con el nombre de *cuerpos calcinados*.

LECCIÓN 6.^a

Estructura.—División de ella.—Crucero ó tránsito de hojas.—Estructura escamosa, granosa, dendrítica, fibrosa, hojosa y compacta.—Fractura.—Su división.—Refracción sencilla y doble.—Medios de observar ésta.—Policróismo.—Lustre.

Aunque no tan útil para el estudio de los minerales como la forma, es, sin embargo, de grande aplicación la

ESTRUCTURA.

45. *Con esta palabra se designa la forma interior de los minerales. Se divide en regular é irregular.* La regular se presenta al romper algunos cristales, pues cada fragmento es también un pequeño cristal, y aun sus partículas, vistas al microscopio, son figuras terminadas con regularidad. Se puede observar esta propiedad en la *sal común*, cuyos fragmentos siempre presentan la forma cúbica, y en el *topacio*, que los presenta romboidales. Se ve la estructura irregular en aquellos minerales que, partidos, nos dan siempre fragmentos de forma variable, como sucede en la *esmeralda*.

Comunmente se designa la estructura irregular con el nombre de textura.

46. *Las divisiones naturales de los minerales se han llamado crucero ó tránsito de hojas*, aunque más frecuentemente se designan con esta voz las diversas direcciones en que están colocadas sus moléculas, diciéndose en tal sentido crucero doble, triple, cuádruple, etc.

47. *La estructura irregular puede presentarse modificada de varios modos, y de aquí su división en escamosa, granosa, dendrítica, fibrosa, hojosa ó apizarrada y compacta.* Llámase escamosa ó lamellar cristalina la compuesta de pequeñas hojuelas colocadas en distintas direcciones; ejemplo: *mármol estatuario*; granosa, la que consta de granos, ya gruesos, ya finos; dendrítica, la que presenta bastante semejanza con formas de vegetales; ejemplo: *bismuto*; fibrosa, la resultante de la agregación de cristales más ó menos delgados, unidos por sus planos laterales; ó sea en el sentido de su longitud; ejemplo: *yeso, amianto*; hojosa ó apizarrada, la constituida por láminas colocadas unas sobre otras; ejemplo: *pizarras*; y por último, compacta, la que presentan minera-

les sumamente coherentes y sólidos, como son los *mármoles* y *jaspes*.

48. Algunos Autores añaden á las dichas la *celular*, que consta de cavidades irregulares; ejemplo: *lavas*; y la llamada impropriamente *orgánica*, ó sea la de los fósiles; ejemplo: *madera petrificada*.

FRACTURA.

49. Se ha confundido con mucha frecuencia la estructura bajo el nombre de fractura, pues para examinar aquella ha de preceder indispensablemente ésta. Sin embargo, la *palabra fractura* únicamente se ha empleado para designar ciertas modificaciones de la estructura compacta. Reciben éstas los nombres de *concheada* (por otros *concoidea* ó *concoide*) cuando presentan los fragmentos impresiones convexas y cóncavas, análogas á las del exterior é interior de algunas conchas, como se observan en el *pedernal*; de *astillosa*, cuando se presenta un número mayor ó menor de fragmentos cuneiformes fáciles de separar; y por último, de *plana*, cuando se presenta una superficie muy unida. Algunos añaden á éstas las llamadas *vítrea*, *térrea*, *cérea*, etc.

50. Expuesto ya cuanto se refiere á la forma, estructura y fractura, caracteres que con la mayor parte de los Autores llamaremos *Geométricos*, pasemos á tratar de todos aquellos que resultan de la acción directa de la luz sobre el mineral; y por lo mismo, pudiendo apreciarse por el sentido de la vista, deben llevar el nombre de *Ópticos*.

De ellos el primero es la

REFRACCIÓN SENCILLA Y DOBLE.

51. Cuando un rayo lumínico pasa de un medio á otro, se aparta algún tanto de su camino, y parece que se quiebra en el punto de unión de los dos medios. Este fenómeno es designado con la palabra *refracción*. Será *sencilla* cuando el rayo lumínico quede sin dividirse, y *doble* cuando se divida en dos por la influencia del un medio. La refracción sencilla se observa en varios minerales, y más especialmente en los cristalizados pertenecientes al grupo cúbico, mientras que la doble es exclusiva de los que corresponden á los demás grupos.

52. *Cuando miramos un objeto al través del espato de Islandia, vemos generalmente dos imágenes, las cuales no se presentan igualmente distintas, y se llaman una ordinaria y otra extraordinaria.* Esta propiedad, que los antiguos creyeron exclusiva del espato de Islandia, se observa también en el azufre, en el cristal de roca, y en otros varios minerales.

53. *No en todas direcciones vemos doble la imagen del objeto que miramos al través de las caras del mineral, pues hay una, y á veces dos, en que la imagen se presenta sencilla.* En el espato de Islandia no se observa la doble refracción en la dirección del eje de cristal, y en el topacio á la derecha é izquierda del mismo eje, con alguna inclinación. *Estas direcciones, en que tal fenómeno cesa, se llaman líneas neutras, ejes ópticos ó de doble refracción.*

54. Algunos Autores han demostrado que los minerales de una línea neutra pertenecen al grupo romboédrico y al prismático recto rectangular ó romboidal, y los de dos ejes ópticos á cualquiera de los demás sistemas prismáticos. De aquí se infiere que no podrá confundirse, mediante el examen de estos fenómenos ópticos, el cristal de roca con el topacio.

55. *Para observar la doble refracción, los antiguos miraban al través de las caras del mineral una línea ó un punto, cuya imagen se presentaba doble, ó cubriendo una de las caras del cristal con un papel negro, en que dejaban un agujero para aplicar el ojo, dirigían la vista á una luz encendida en una pieza bastante oscura.* Estos medios son inexactos para decidir si existe ó no tal carácter en muchos minerales; y *en el día lo que se hace es colocar un pedazo del mineral que vamos á examinar entre dos láminas de turmalina talladas paralelamente al eje del cristal y cruzadas en ángulo recto, lo cual se consigue más fácilmente haciendo que las láminas de turmalina estén engastadas en la terminación de una pinza elástica.* Si el mineral tiene la refracción sencilla y se coloca en el espacio que es el punto de intersección de las dos láminas, impide el paso de la luz; mas si tiene la doble refracción, este mismo espacio se presenta sumamente claro; lo cual depende de que, al atravesar la luz por un mineral de doble refracción adquiere una propiedad que se llama polarización, cuyos minuciosos detalles se deben describir con preferencia á este sitio en las obras de Física.

POLICROISMO.

56. *Llámanse policroismo la propiedad que los minerales de doble refracción tienen de presentar distintos colores, según su posición entre el ojo y la luz.* Depende este fenómeno de que, con paralelismo á los ejes, la luz no se polariza, y se presenta entonces con un color determinado, mientras que en las demás posiciones la luz es una mezcla de ordinaria y polarizada, siendo los colores diversos en proporción á la cantidad de esta mezcla.

ASTERISMO.

57. *Se conoce mucho tiempo ha con el nombre de asterismo la propiedad que presenta el zafiro de, por reflexión de una luz viva, aparecer con una estrella luminosa de seis radios.* Este fenómeno se observó después por refracción, y no solamente en el zafiro, sino también en otros minerales, cuyas estrellas no tienen el mismo número de radios.

58. Mr. Babinet ha demostrado como causa de este fenómeno la disposición de las fibras ú hojas que constituyen el mineral, infiriendo de esto que indudablemente han de ser fibrosos ú hojosos los minerales en que se presenta el *asterismo*, palabra de origen griego, que significa estrella. Según las series de fibras ú hojas que hay en el mineral y su colocación respectiva, así la estrella será de cuatro á seis radios. *En el zafiro y esmeralda es de seis, y en el yeso fibroso es de cuatro.*

LECCIÓN 7.^a

Lustre.—Color.—División de los colores.—Su importancia en la Mineralogía.—Fosforescencia.—Modos de desarrollarla.—Elasticidad.—Ductilidad.—Dureza.—Medios por los cuales se determina.—Escala relativa de dureza.—Tenacidad.

Mucho más importante que para los mineralogistas modernos lo fué para los antiguos el *Brillo* ó

LUSTRE.

59. *La impresión que producen en nuestra vista los rayos de luz reflejados por un mineral, recibe el nombre de lus-*

tre. Con variada intensidad podremos observarle en minerales como el cristal de roca, esmeralda, diamante, etc., mientras que en otros como la creta, no le veremos jamás. Llámense los primeros *lustrosos* y los segundos *mates*. Según los cuerpos ya conocidos de nosotros y á que más se parece el lustre de los minerales, así recibe los epítetos de *vítreo*, *sedoso*, *céreo*, *resinoso*, *adamantino*, *metálico* y *metaloideo*.

60. El lustre varía bastante aun en una misma especie, en términos de no ser un carácter seguro para distinguir los minerales. Sin embargo, los de lustre metálico jamás se confundirán con los de lustre vítreo, y bajo este punto de vista podrá sernos útil su examen.

COLOR.

61. *El color resulta de la descomposición que experimenta la luz al llegar á la superficie de los minerales. Pueden ser estos incoloros y de colores variados.* Los incoloros reciben también el nombre de *transparentes*; y entre ellos, algunos que dejan pasar la luz al través de sus caras, sin que se distinga más que la sombra del objeto que miramos, se llaman *translucientes*. Cuando se verifica esta propiedad en los bordes ó partes más delgadas, se dicen *translucientes en los cortes*: ejemplo de transparentes, translucientes, y translucientes en los cortes, tenemos en el *cristal de roca*, *ágata* y *pedernal*.

62. *Los colores se dividen en propios y accidentales. Los primeros proceden de la naturaleza del mineral*, y son por lo mismo muy interesantes. Se observan en los metales, en el azufre, etc., siendo siempre uniformes en toda la masa, según resulta del examen del polvo obtenido en cualquiera de sus puntos. Varían á veces según la colocación de las moléculas, como se observa en el azufre fundido y enfriado repentinamente respecto de otro azufre cualquiera, y en el fósforo enfriado lentamente respecto del enfriado con celeridad.

63. *Los colores accidentales provienen de mezclas ó de combinaciones químicas.* Vemos en efecto minerales de color blanco matizados de tintas diversas, que afectan ya al todo, ya á parte de la masa. Así el cristal de roca, de suyo transparente, se presenta de color amarillo, verde ó violado; y la esmeralda, que es verde, se presenta con el color azul. Estos colores á veces son debidos á principios que desaparecen totalmente

por la acción del fuego, como sucede en el *cuarzo ahumado*; y en ocasiones á la confusión ó reunión de minerales que por haber cristalizado juntos comunicaron sus tintas á la masa común. *No son por consiguiente uniformes los colores accidentales, variando su intensidad y combinándose de tal modo, que un mismo mineral se presenta con tintas diversas en cada una de sus partes. Los dibujos que forman á consecuencia de estas combinaciones, reciben los epítetos de fajas, zonas, manchas, venas, nubes, ruinas, etc.* Puede explicarse la formación de estos dibujos por la mayor ó menor fluidez de las materias en el momento que precedió á su solidificación y por grietas dirigidas en todos sentidos, en las cuales penetraron líquidos colorantes, que causaron descomposiciones á mayor ó menor profundidad. Esto último se verifica efectivamente en el *mármol en ruinas de Florencia*. Unas veces los colores accidentales se observan tan sólo en la superficie de los minerales, procediendo, ó bien de una película delgada que les cubre, ó bien de la alteración química que han sufrido. Otras veces se presenta *abigarramiento* en el exterior é *irisaciones* en el interior, debidas á resquebrajaduras más ó menos profundas, como sucede en el *ópalo noble* y *carbón de piedra*, ó á la mayor ó menor inclinación con que obra la luz sobre su superficie, como se verifica en la *pedra de Labrador*.

64. *Werner y los mineralogistas que le siguieron daban grande importancia al color, dividiéndole en ocho especies, á saber: blanco, gris, negro, azul, verde, amarillo, rojo y pardo; y cada una de estas especies en un número bastante considerable de variedades designadas con nombres de cuerpos conocidos, ó de modificaciones de las especies de color. Estudiaban también su intensidad, alteración, colores superficiales, y lo que llamaban juego, cambio y dibujo de colores, dando á cada una de estas ideas una extensión grande respectivamente á la aplicación que después habían de hacer. Hoy día, si bien el color es un carácter de que con otros nos valemos para distinguir un mineral, sin embargo, no es de los más interesantes, pues sabemos que puede variar con mucha facilidad.*

FOSFORESCENCIA.

65. *Es la propiedad que tienen algunos minerales de arrojar ráfagas de luz en la oscuridad. Se desarrolla la fos-*

forescencia por varios medios; á saber: la frotación ó percusión, la insolación y la elevación de temperatura. Por frotación se desarrolla una luz blanquizca en el *pedernal*. A veces esta misma se puede hacer patente por la percusión. Por la acción directa de los rayos del sol se producen ráfagas luminosas en el *diamante*, que se cree, por lo observado hasta ahora, son efecto de un modo particular con que obran los rayos del sol sobre esta sustancia. Por último, arrojan los minerales ráfagas luminosas á beneficio de la elevación de temperatura, ó sea echándolos sobre las ascuas. Esto se observa perfectamente en la *fosforita*.

Aquí concluye la exposición de los caracteres Ópticos, y por consiguiente pasaremos á estudiar todos aquellos que dependen de la acción de una fuerza ó instrumento sobre el mineral, y á los cuales por tal razón debemos distinguir con el nombre de *Mecánicos*.

Entre ellos figura la

ELASTICIDAD.

66. *Se llama elasticidad la propiedad que tienen los minerales de ceder á los agentes que les solicitan y volver instantáneamente á su primitiva posición para contrarrestar esta fuerza.* La elasticidad se demuestra en las láminas de minerales que pueden estar más ó menos encorvadas, y sin embargo vuelven muy pronto á su primitiva posición. *Así se distingue el talco de la mica, con la cual á veces se confunde.* De esta propiedad, que presentaba cortas aplicaciones en el estudio de la Mineralogía, se ha hecho en la actualidad una muy importante, que consiste en tallar placas minerales de todas direcciones y paralelamente á las caras del cristal de que se obtienen, y por medio de las líneas nodales y de los sonidos agudos ó graves que produce su vibración conocer, v. gr., cuando un cristal romboédrico no tiene crucero, los prismas exágonos directo é inverso formados por las modificaciones del primero.

67. *Ciertos minerales pueden doblarse sin romperse, y se llaman flexibles.* Manifiéstase esta propiedad en el *amianto*, *plata nativa*, etc.

DUCTILIDAD.

68. *La propiedad de extenderse algunos minerales en*

liles más ó menos largos se llama ductilidad, y por consiguiente, los minerales en que se ve, dúctiles. Los que no poseen esta propiedad se llaman agrios. Ejemplo de ductilidad tenemos en el oro, y de rigidez en el mármol. Cuando los minerales se adelgazan ó extienden por la acción del martillo en láminas, se llaman maleables, y la propiedad maleabilidad. Ejemplo de ella tenemos en el plomo, que es bastante maleable, aunque poco dúctil.

DUREZA.

69. Generalmente se cree que dureza es la resistencia que oponen los cuerpos al choque más ó menos violento, y en Mineralogía sólo se entiende por dureza la variada resistencia que los minerales presentan á ser rayados por otros.

70. Para examinar la dureza nos valemos de una navaja acerada, con cuya punta ensayamos la resistencia que ofrecen los minerales. Otras veces empleamos la lima, y algunas el eslabón, aun cuando siempre que hacemos uso de este instrumento examinamos, no la dureza, sino la tenacidad, pues si bien el diamante es el mineral más duro, no por eso da chispas con el eslabón, por ser muy frágil, y sí las da el pedernal, cuya dureza es mucho menor en cambio de su mayor tenacidad.

71. Para que la dureza pueda apreciarse mejor se ha formado una tabla de comparación, en que hay diez minerales señalados con los números 1, 2, 3, 4, etc., en este orden: 1 Talco, 2 Yeso, 3 Caliza, 4 Espato fluor, 5 Fosforita, 6 Feldspato, 7 Cuarzo, 8 Topacio, 9 Zafiro, 10 Diamante.

Esta tabla numérica ha recibido el nombre de escala relativa de dureza de MOHS.

72. Para decidir de la dureza de un mineral, lo que haremos será rayarle sucesivamente con los que ocupan los diversos números de la escala, empezando por los más altos, es decir, por el zafiro, ó sea el 9, pues inútil sería hacerlo por el 10, ó diamante, siendo así que raya á todos. Continúese el procedimiento, y llegará un caso en que el mineral deje de ser rayado. Entonces (suponiendo que haya sido rayado por el cuarzo, y no lo haya sido por el feldspato) se dice que su dureza está entre estos dos minerales, ó bien que su dureza está entre 6 y 7. Puede expresarse también esto mismo por

cantidades decimales, didiendo: *Dureza* = 6'5, siempre que sea un término medio entre la del feldspato y cuarzo, debiendo aumentarse ó disminuirse las unidades decimales respecto del 5, según que la dureza se aproxime más á la del cuarzo ó á la del feldspato. De aquí se infiere que la cantidad decimal no es más que una aproximación; pero así y todo, *este procedimiento satisface con más exactitud* el conocimiento de la dureza de los minerales *que el de las denominaciones vagas usadas por los antiguos cuando decían, minerales muy duros, poco duros, blandos y muy blandos.*

TENACIDAD.

73. *Llámanse así la resistencia que oponen los minerales á ser rotos por la percusión ó por la tracción. La propiedad opuesta recibe el nombre de fragilidad.* Los cuerpos más ó menos solubles en el agua y los hidratos, ó sean aquellos en que el agua entra como parte constituyente, son poco tenaces. Por el contrario, los anhídros son muy tenaces, y los de estructura laminosa lo son más que los que la tienen compacta.

74. Generalmente no está en armonía la tenacidad con la dureza, y, sin embargo, se cree que los minerales duros son muy tenaces, aunque sucede lo contrario.

LECCIÓN 8.^a

Peso específico y Densidad relativa.—Medios de que el mineralogista se vale para su apreciación.—Dificultades que pueden presentarse en su investigación.—Electricidad.—Modo de reconocerla en los minerales.—Magnetismo.

75. *Llámanse peso específico el de un cuerpo con relación al del agua en igualdad de volúmenes.* Interesante es el estudio de este carácter en los minerales, pues sirve para distinguir con exactitud las diferentes sustancias. *Los antiguos hacían para determinarle cinco secciones, en que colocaban todos los minerales. Estas secciones se llamaban de minerales fluctuantes, ligeros, poco pesados, pesados y muy pesados.* Llamaban fluctuantes, no á los que sobrenadan en los líquidos, sino á los de peso específico inferior al del agua, como es la *pedra pómez*; ligeros, los de peso específico superior al del agua é inferior á su duplo, como el *carbón de piedra*; poco

pesados, los de peso específico superior al duplo del agua é inferior á su cuádruplo, como *la piedra caliza*; pesados, los que le tienen superior al cuádruplo del agua é inferior á su séxtuplo, como *la barita*; y muy pesados, los que le tienen superior al séxtuplo del agua, de los cuales es un ejemplo *el plomo*.

76. *Este método no es exacto, y por lo tanto se emplean actualmente los procedimientos que enseña la Física. Uno de ellos, y el más usado, consiste en valerse de un instrumento llamado areómetro, balanza ó gravímetro de NICHOLSON, con*

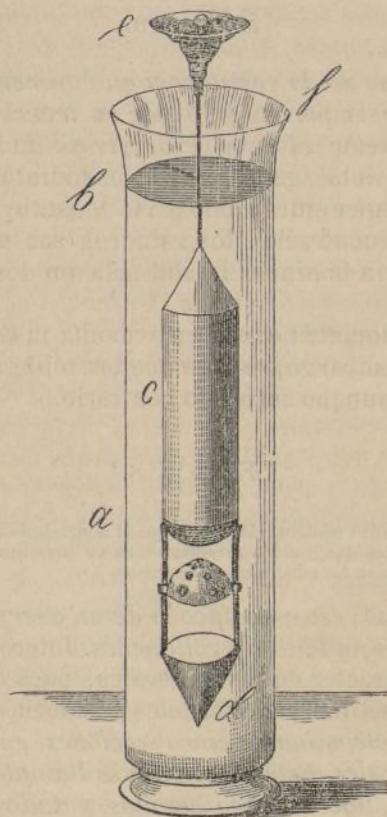


Fig. 5.^a—Gravímetro de Nicholson.

el cual se efectúan las operaciones que exponaremos después de su descripción. Consiste el instrumento citado en un cilin-

dro metálico y hueco, apuntado en sus dos extremidades por dos conos. Del cono superior se eleva una varilla que sostiene en su ápice un disco algún tanto cóncavo, y en la cual se halla marcada una línea ó punto que se llama de *enrase*. Del cono inferior pende una cubeta de forma cónica, inversa y lastrada, con objeto de que el instrumento se mantenga vertical dentro del agua. En la parte superior de dicha cubeta hay un tornillo, ó bien una rejilla de alambre, que sirve para sujetar los cuerpos fluctuantes. *Cuando se trata de hacer uso del instrumento, se le coloca, como se ve en la figura 5.^a, en una vasija llena de agua destilada, por ser este líquido de una densidad constante á $+4^{\circ}$ y obtenerse del mismo modo en todos los puntos del globo. El peso específico de este líquido, que se usa como término de comparación, está representado por la unidad.* No es indiferente el tener en cuenta al ejecutar las operaciones la temperatura y la presión. El peso absoluto del gravímetro es tal, que cuando está sumergido dentro del agua se necesitan algunos pesos en la parte superior para que el agua llegue al nivel de la línea de enrase.

77. *Para hallar el peso específico de un mineral introduciremos el gravímetro ó balanza dentro del agua destilada y colocaremos pesos en la parte superior del instrumento hasta que enrase. En seguida pondremos el cuerpo, en cuyo caso el aparato descenderá, y tendremos necesidad de volver á hacer que enrase, quitando pesos de los que primeramente pusimos. Los pesos que quitamos representan los del mineral al aire libre. Trasladaremos el cuerpo desde el sitio citado, dejando los pesos que le acompañaban, á la cubeta: le sujetaremos con el tornillo, si lo necesita, y en este caso, como que, segun el principio de ARQUÍMIDES, todo cuerpo sumergido en un fluido pierde de su peso tanto cuanto pesa el volumen de fluido que desaloja, el aparato habrá subido en el agua, y no enrasará mientras no se coloquen en su parte superior nuevos pesos que representen la pérdida experimentada por el cuerpo dentro del agua, ó sea el peso del volumen de agua desalojada. En este caso formaremos la proporción siguiente: peso del agua desalojada es á peso del cuerpo, como 1 densidad del agua destilada es al cuarto término, el cual será la densidad que deseamos saber. Como para resolver esta proporción hánse de multiplicar los términos medios y dividir su producto por el extremo conocido, y uno de los medios es*

la unidad, la operación se reducirá á dividir el segundo término por el primero, ó bien el peso del cuerpo por el peso de un volumen de agua igual al suyo.

78. No siempre se verifican estas operaciones del mismo modo, pues algunas veces se suelen presentar dificultades en su ejecución. *Si se hubiese de hallar el peso específico de un cuerpo capaz de absorber alguna cantidad de agua, se le pesaría primeramente en el aire, y después se pasaría á pesarle en el agua; mas entonces el gravímetro descendería en vez de subir, señal evidente de que el cuerpo se había hecho pesado. Necesitaríamos, pues, saber la cantidad de agua que absorbió, y lo conseguiríamos pasándole otra vez al aire libre, después de haberle dejado en contacto con el líquido el tiempo suficiente para que absorbiera cuanto fuese posible. La diferencia que entre este peso y el que primeramente obtuvimos haya, será la cantidad de agua absorbida. Conocida ésta, la añadiremos á la que desaloje introduciéndole en el agua; mas es preferible en este caso reducir el cuerpo á polvo, y hervir el agua para hacer salir el aire interpuesto entre sus partículas, con objeto de asegurarnos de la igual absorción de todos los poros. Si el cuerpo fuese soluble en el agua, como es la sal común, emplearíamos otro líquido en que no lo fuese, procediendo del mismo modo que con el agua, y formando la proporción del modo siguiente: peso del líquido desalojado es á peso del cuerpo, como la densidad del líquido es al cuarto término, ó sea la densidad que buscamos. Estará, por consiguiente, reducida toda la operación á dividir el peso del cuerpo por el de un volumen igual del líquido que hemos usado, y á multiplicar el resultado por la densidad del mismo líquido, de lo cual resultará el peso específico del cuerpo con relación al agua destilada.*

79. *Si hubiésemos de hallar el peso específico del mercurio ó de la nafta, minerales que se presentan en el estado líquido, nos valdríamos de un frásquito, como el de la figura 6.^a, ó del mismo gravímetro, ejecutando las operaciones del modo siguiente: le introduciríamos en el agua destilada hasta la línea de enrase, para lo cual se pondrían pesos en la parte superior. Le sacaríamos del agua, y después de haberle enjugado perfectamente, le volveríamos á introducir hasta el mismo punto en el líquido cuyo peso específico deseábamos saber, colocando también para ello los pesos neces-*

rios. Con estos datos formaríamos la proporción siguiente: pesos necesarios para enrasar el gravímetro en el agua destilada, son á pesos necesarios para enrasarle en el líquido cuya densidad queremos conocer, como la densidad del agua destilada es al cuarto término, que estará representado por la densidad del líquido. *Si ocurriese el caso de hallar la densidad de un gas, la unidad ó término de comparación no sería el agua, y sí el aire atmosférico.* El procedimiento es sumamente sencillo, y más que de esta obra es propia su explicación de las de Física.

80. El peso específico varía notablemente en minerales pertenecientes á la misma especie, y de las observaciones hechas hasta el día resulta que el mismo mineral presentará peso específico tanto mayor cuanto más se aproxime á las for-

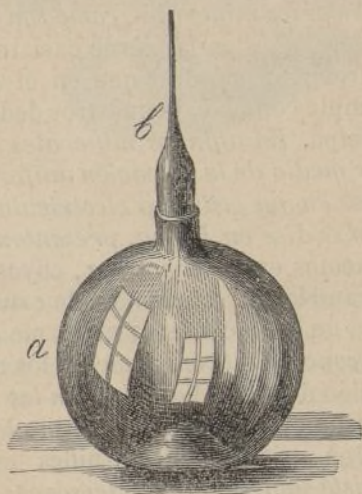


Fig. 6.^a—Frasquito para hallar el peso específico.

mas geométricas: que un cristal pequeño le tiene también mayor que uno de gran volumen; que en la misma especie, los ejemplares de estructura hojosa ó fibrosa tienen menor densidad, y por último, que cuando se reducen á polvo fino, los ejemplares de igual especie presentan todos igual peso específico.

ELECTRICIDAD.

81. *La propiedad que algunos cuerpos adquieren de, por medio de la frotación, atraer á otros más ligeros, ha recibido el nombre de electricidad, palabra griega que se deriva de *electron* (ámbar amarillo), sustancia en que se dió á conocer por primera vez. La mayor parte de los minerales pueden electrizarse por alguno de los medios conocidos; pero se distinguen, ya en razón á la mayor ó menor facilidad con que al través de su masa dan paso al fluido eléctrico, que es el agente inmediato de este fenómeno, ya también á la especie de electricidad que adquieran, algunas veces por el tiempo que la conservan, y otras por la facilidad mayor ó menor con que la desarrollan.*

82. *Se hace patente la electricidad por frotación más ó menos activa en varios minerales, como son el diamante y el topacio. El primero de éstos la pierde casi instantáneamente que se deja de frotarle, mientras que en el segundo se desarrolla por el simple contacto de nuestros dedos y se conserva por bastante tiempo. En algunos minerales se manifiesta la electricidad por medio de la elevación uniforme de temperatura, hallándose en un extremo electricidad distinta de la del otro, ó según se dice en Física, presentando polos eléctricos. Ejemplo tenemos en la turmalina, cuyos dos polos se invierten ó están cambiados cuando ha sido causa determinante de la electricidad un decrecimiento uniforme de temperatura.*

83. *Para reconocer este carácter en los minerales, y hacer de él aplicación á su estudio, se valen los naturalistas de instrumentos destinados al efecto y llamados electróscopos, palabra de origen griego, que significa examinadores de electricidad. Consiste uno de los electróscopos más conocidos de la ciencia, y designado con el nombre de *Hainy* (hoy modificado como se ve en la Fig. 7.^a), en una aguja metálica muy delgada y terminada en dos esferitas. Gira esta aguja horizontalmente sobre una punta acerada y muy fina. Cuando se quiere hacer uso de este aparato, se coloca sobre un cuerpo que no dé paso á la electricidad, y se aproxima la sustancia en que precisamente se ha desarrollado, para examinar la atracción ó repulsión que se verifica. Fúndase este proceder en una ley física, en virtud de la cual todo cuerpo*

metálico (esto es, buen conductor) en presencia de un cuerpo electrizado se electriza por su influencia. Así resulta, que si el mineral tiene la electricidad llamada positiva, descompon-

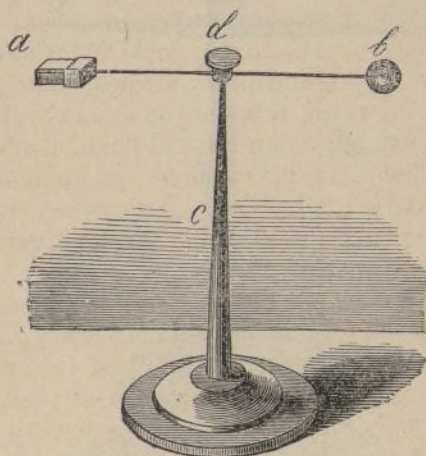


Fig. 7.^a—Electómetro de Hatty.

drá la natural del electróscopo en positiva y negativa, reuniéndose entonces esta última con la positiva del instrumento para formar la natural, y por consiguiente observándose fenómenos de repulsión en el electróscopo, pues que, según los principios demostrados en Física, electricidades del mismo nombre se repelen, y de distinto nombre se atraen. Otro electróscopo consiste en un pedazo de espato calizo de Islandia contenido en un cañón de pluma y suspendido por un hilo de seda (véase la Fig. 8.^a), cuerpo mal conductor de la electricidad, igualmente que el cañón de pluma. Cuando deseamos observar si un mineral tiene ó no propiedades eléctricas, tocamos tan sólo el espato calizo, que por esta simple operación queda electrizado. Acercando en seguida el mineral veremos también fenómenos de atracción ó de repulsión.

Usanse también como electróscopos una barra de lacre con un pelo de gato fijo en su extremidad, y una esferita de mé-

dula de saúco, ó una barra de lacre, suspendidas de un hilo de seda

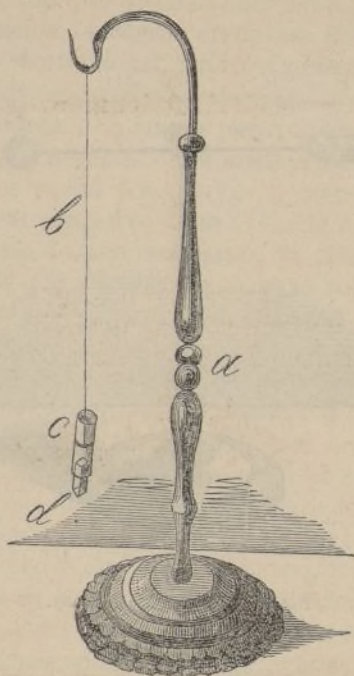


Fig. 8.^a—Electróscopo de Espato calizo.

MAGNETISMO.

84. *La propiedad que algunos minerales (sobre todo algunos metales) tienen de atraer á la aguja, y ser atraídos por ésta, recibe el nombre de magnetismo. Cuéntanse como principales, además del hierro, algunos otros minerales, cuales son el níquel, el cromo, el cobalto y el manganeso. El instrumento que nos da á conocer las propiedades magnéticas de los minerales se llama aguja imantada (véanse las dos Figs. 9.^a y 10.) Muchos son atraídos por los dos polos ó extremos de la aguja, y algunos repelidos por uno y atraídos*

por el otro. Llámense los primeros de magnetismo pasivo y los segundos de magnetismo activo. Siendo corto el número

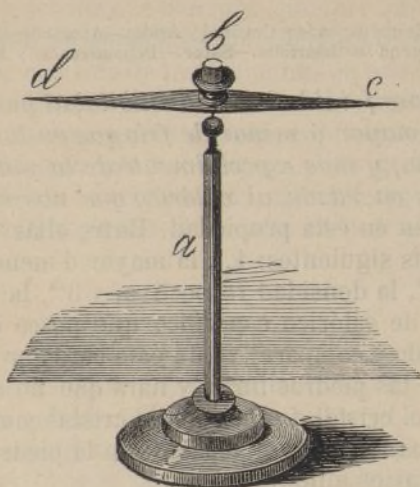


Fig. 9.º—Aguja imantada.

de minerales que poseen esta propiedad, debe fácilmente in-

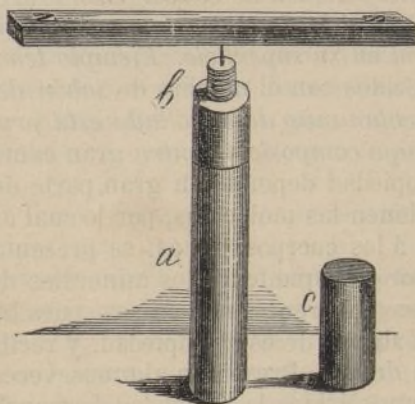


Fig. 10.—Barra imantada, con su estuche.

ferirse que la importancia y aplicación de este carácter han de ser muy limitadas en la Mineralogía actual.

LECCIÓN 9.^a

Frialdad.—Causas de que depende.—Crasitud y Aridez.—Apegamiento á la lengua.—Olor.
Medios por los que se desarrolla.—Sabor.—Delicuescencia y Eflorescencia.

85. *Llámanse frialdad ó conductibilidad para el calórico la impresión mayor ó menor de frío que en la superficie de nuestro cuerpo, y más especialmente de la mano, producen los minerales en razón al calórico que nos roban.* Varias causas influyen en esta propiedad. Entre ellas figuran como principales, las siguientes: 1.^a, la mayor ó menor lisura de la superficie; 2.^a, la densidad respectiva, y 3.^a, la mayor ó menor cantidad de calórico específico que posea el cuerpo. El estudio repetido y comparativo de este carácter es sólo útil en el examen de las piedras finas, y hará que no se pueda confundir jamás el cristal de roca con el cristal común, y mucho menos el diamante, zafiro y topacio con la piedra caliza, succino y otros varios minerales.

CRASITUD.

86. *Se da el nombre de crasitud á la propiedad que algunos minerales tienen de causar en nuestro tacto una impresión análoga á la de un cuerpo que se hallase untado de grasa ó jabón en su superficie. Ejemplo tenemos en los minerales conocidos con el nombre de jabón de sastre y lápiz plomo. Presentan más desarrollada está propiedad los minerales en cuya composición entra gran cantidad de magnesia.* Esta propiedad depende en gran parte de la poca coherencia que tienen las moléculas, por lo cual algunos Autores han llamado á los cuerpos que así se presentan *deleznables*. No se crea por esto que todos los minerales deleznables ó de partículas poco coherentes son crasos, pues hay muchos que no dan señal alguna de esta propiedad, y reciben por lo tanto el nombre de *áridos*. Presentan algunas veces los minerales crasos y algunos áridos la propiedad de manchar todo lo que se pone en contacto con ellos. Dícese entonces de ellos que tiznan, rayan ó escriben, ó con regularidad ó con irregularidad. Así se verifica en la manganesa, llamada también jabón de vidrieros, en la molibdena, y el lápiz plomo antes citado.

APEGAMIENTO Á LA LENGUA.

87. *En las arcillas se observa, siempre que hacemos una espiración sobre su superficie, que tienden á apoderarse del agua en vapor que sale de los pulmones en este acto de la respiración y se adhieren á la lengua y á los labios con bastante fuerza si á ellos se aproximan. Esta propiedad se conoce con el nombre de apegamiento á la lengua, y su interés es tan corto en el estudio de la Mineralogía, que sólo se aplica al examen de las arcillas, únicos minerales en que se conoce.*

OLOR.

88. *Olor es la sensación resultante de la impresión que en el sentido del olfato producen los minerales en razón á las partículas que de ellos se desprenden. Los olores de los minerales se dividen en propios y accidentales. Tanto los unos como los otros se desarrollan por varios medios.*

89. *La frotación, la elevación de temperatura y la espiración son causas que producen olor en los minerales. Por la frotación se desarrolla en la piedra llamada caliza fétida un olor insoportable, debido á las sustancias extrañas que están mezcladas con ella. Por la elevación de temperatura se observa un olor agradable en el succino ó ámbar, y desagradable en el azufre y arsénico. Por último, en las arcillas se manifiesta un olor que las caracteriza (comunmente llamado de tierra mojada) siempre que echamos el aliento sobre su superficie.*

SABOR.

90. *La sensación resultante de la impresión que en el órgano del gusto producen los minerales á causa de su mayor ó menor solubilidad, ha recibido el nombre de sabor. Este carácter, que en Química es de grande interés, no presenta alguno en la Mineralogía, pues los seres inorgánicos solubles son en corto número respecto de los insolubles.*

91. *Varias especies se han hecho de sabores, mas como no admitan definición alguna, y únicamente para comprenderlas se citen los minerales en que se encuentran, debemos*

limitarnos á enumerar las más conocidas y las sustancias que los poseen. *Llámanse sabor estíptico ó astringente el del alumbre y la caparrosa verde; salado, el de la sal común; acre ó cáustico, el del carbonato de sosa; fresco, el del nitró ó salitre; amargo, el de la sal de La Higuera, y jabonoso, el del bórax.*

DELICUESCENCIA Y EFLORESCENCIA.

92. Réstanos hablar de estos dos caracteres para concluir el estudio de los físicos. No indistintamente se colocan en este punto, pues aunque algunos Autores los creen físicos, otros por el contrario dicen ser químicos; y nosotros, conciliando los dos extremos, creemos deben estar colocados en el final de los físicos y principios de los químicos, como lazo de unión entre estas dos secciones de caracteres, pues hay razones para incluirlos en cualquiera de las dos.

93. *Delicuescencia es la propiedad que algunos minerales tienen de absorber el agua de la atmósfera y disolverse poco á poco en ella. La sal común es mineral muy delicuescente. Eflorescencia es la propiedad que algunos minerales tienen de perder el agua de cristalización, y por consiguiente de reducirse á polvo. Ejemplo de eflorescencia se presenta en el alumbre de pluma y en el carbonato y borato de sosa.*

LECCIÓN 10.

CARACTERES QUÍMICOS.—Cuerpos simples electro-positivos y electro-negativos.—Ensayos al soplete.—Descripción de éste con todas sus modificaciones y aparatos accesorios.—Fundentes.—Fenómenos que se observan en los ensayos al soplete.

94. *Los caracteres químicos que, como lo dice su nombre, se fundan en una propiedad para cuyo examen se necesita alterar la naturaleza del sér, son de grande importancia en el estudio de la Mineralogía, si bien no podemos convenir en que sean los únicos capaces de caracterizar las especies minerales sin necesidad de recurrir á los demás.*

95. *Se llama análisis la operación por medio de la cual conseguimos conocer la naturaleza ó composición química de un mineral, ó las sustancias que le forman y sus diversas cantidades. Algunos pretenden se denomine en este caso análisis cuantitativa, á diferencia de la operación, por cuyo me-*

dio se examina solamente la naturaleza y número de los diversos componentes de un mineral, á que llaman *análisis cualitativa ó ensayo*.

96. *Todos los caracteres químicos de que hemos de hacer uso en la Mineralogía se descubren por el análisis ó por el ensayo, y tanto uno como otro pueden verificarse de dos modos; por un instrumento llamado soplete, en cuyo caso los ensayos se dice son por la vía seca, ó por disolución en líquidos destinados al efecto, y se llaman entonces ensayos por la vía húmeda. Cualquiera que sea el medio que empleemos, siempre lograremos hacer manifiestos algunos cuerpos que no pueden descomponerse por medio alguno de los conocidos, y que por lo mismo reciben el nombre de elementos.*

97. Los cuerpos simples ó elementos conocidos actualmente en la Química son sesenta y tres, ó mejor, sesenta y uno, pues dos de entre ellos, que son el *Donadio* y el *Ilmenio*, no son admitidos todavía por la mayor parte de los Autores.

He aquí una lista en orden alfabético de los sesenta y un elementos de los Químicos.

CUERPOS SIMPLES METALOIDEOS.

Arsénico.	Carbono.	Oxígeno.
Ázoe.	Cloro.	Selenio.
Azufre.	Flúor.	Silicio.
Boro.	Fósforo.	Telluro.
Bromo.	Hidrógeno.	Yodo.

CUERPOS SIMPLES METÁLICOS Ó METALES.

Aluminio.	Erbio.	Níkel.
Antimonio.	Estaño.	Niobio.
Bario.	Glucinio.	Oro.
Bismuto.	Hierro.	Osmio.
Cadmio.	Iridio.	Palladio.
Calcio.	Lanthano.	Pelopio.
Cerio.	Lithio.	Plata.
Chromo.	Magnesio.	Platino.
Cobalto.	Manganeso.	Plomo.
Cobre.	Mercurio.	Potasio.
Didymio.	Molybdeno.	Rhodio.

Ruthenio.	Thorio.	Yttrio.
Sodio.	Titano.	Zinc.
Strontio.	Tungsteno.	Zirconio.
Tántalo.	Uranio.	
Terbio.	Vanadio.	

Entre ellos unos se llaman electro-positivos y otros electro-negativos, según que, por la acción de la pila de VOLTA (aparato físico), se dirigen al polo negativo ó al positivo de la misma, de lo cual se infiere que deberán tener electricidad contraria á la del nombre que llevan. No siempre sucede que los elementos de un mineral, cuando éste ha sido sujetado á la acción de la pila de Volta, se dirijan con constancia al polo positivo ó al negativo, pues según al que van unidos, así esta propiedad se cambia. Un ejemplo notable presenta el Azufre, que cuando va unido al oxígeno es electro-positivo respecto de él, y cuando se une al Plomo ó Cobre es electro-negativo.

Con estos conocimientos preliminares podemos ya tratar de los

ENSAYOS POR LA VÍA SECA, POR EL CALOR, Ó CON EL SOPLETE.

98. *Se da el nombre de soplete á un instrumento destinado á dirigir una corriente de aire ó de otro gas cualquiera sobre la llama de un cuerpo en ignición, con objeto de que éste actúe sobre el mineral que se sujeta al ensayo. Varias especies de sopletes se han usado por los mineralogistas. El más sencillo consiste en un tubo cónico de metal ú otra sustancia, ligeramente encorvado hacia una de sus extremidades. El defecto de que adolece es el de que, si le usamos por algún tiempo, el agua en vapor que se deposita en la superficie interna del mismo salga por la punta y apague la llama, á más de fundirse la extremidad en virtud de la alta temperatura. Se modificó este instrumento, haciendo que la punta fuese de un metal infusible á altas temperaturas, y que cerca de este mismo punto hubiese una cavidad de diversa forma destinada á alojar el agua en vapor. No se logró con ello que el agua dejase de salir por la punta del soplete, pues teniendo éste una ligera corvadura, era arrastrada en su dirección por la fuerza del aire, cuya velocidad va creciendo á medida que se aproxima á la parte estrecha. En la actualidad los sopletes que se construyen constan de dos brazos desiguales unidos en án-*

gulo recto. El más corto se llama *pico del soplete*, y su extremidad es de *platino* para evitar que se funda. El más largo tiene también forma algo cónica con objeto de que el aire adquiera mayor velocidad, y está terminado por una cavidad cilíndrica ó esférica destinada á alojar el agua en vapor que sale de nuestros pulmones en el acto de la espiración. En la parte lateral y superior de esta cavidad hay un agujero, al cual se ajusta exactamente el pico ó brazo corto. Cuando por medio de este instrumento actuamos durante algún tiempo sobre una llama cualquiera, la punta del soplete no puede fundirse por ser de platino, y el agua en vapor de ningún modo saldrá apagando la llama, pues habrá de acumularse en la superficie interna del brazo largo, y pasar desde aquí, siguiendo la dirección del aire, al receptáculo colocado en su terminación y destinado á contenerla, no pudiendo desde este punto pasar al pico ó brazo corto por unirse ambos en la parte superior de dicha cavidad, á no ser que la cantidad de líquido exceda el nivel del punto de unión. Es necesario advertir que en los sopletes bien contruídos hay dos ó tres picos de diversos diámetros, con objeto de hacer más fáciles las operaciones.

99. No siempre nos valemos de esta especie de sopletes, pues tienen la desventaja de requerir por parte del que los usa una gran práctica, y además un perfecto desarrollo é integridad de los pulmones. De lo contrario, semejante ejercicio podría acarrear grandes daños á los sujetos que operaran. Para evitar este inconveniente nos valemos de sopletes, en los cuales la corriente de aire se establece por medio de un fuelle movido por nuestro pié ó por cualquier mecanismo.

100. *En algunas ocasiones nos servimos, para avivar la llama, de sopletes en que se determina una corriente de vapor de agua ó de alcohol*, elevando de temperatura estos líquidos, colocados en aparatos dispuestos al efecto, y en los cuales, por consiguiente, el hombre sólo interviene con sus manos, quedando completamente libre el órgano respiratorio.

101. *Pueden dirigirse también corrientes de gas oxígeno en vez de aire*, presentando las de aquel gas la ventaja de producir efectos muy superiores á los de éste. *El célebre químico NEWMANN propuso un soplete en que se queman los gases oxígeno é hidrógeno mezclados en las proporciones convenientes para formar agua*. Cuando dicha mezcla gaseosa

se inflama, la temperatura producida es sumamente alta, y por su medio se han fundido minerales reputados antes por infusibles. Sin embargo, grandes peligros corre el operador si no toma las precauciones necesarias. El mayor peligro consiste en que el aparato estalle á consecuencia de inflamarse la mezcla gaseosa contenida en su interior. Diferentes medios se han propuesto para evitar este inconveniente, creyendo unos que el aparato debía estar colocado en una pieza separada de la en que estuviese el operador; y otros que el agujero por donde saliese la mezcla gaseosa fuera lo más pequeño posible. Por ninguno de estos medios se consiguió el objeto, y en el día se ha llegado á darle cima haciendo aplicación del célebre descubrimiento del inmortal DAVY, inventor de la lámpara para los mineros. Se colocan para ello varias telas metálicas en el tubo por donde ha de salir la mezcla gaseosa, y aun cuando la llama se comunice al interior no puede verificarse la explosión, en razón á que las telas referidas le roban una cantidad de calórico tal, que cuando llega á la mezcla gaseosa, no es suficiente para inflamarla.

102. *La lámpara del soplete es una pieza indispensable. Puede ser de las comunes y estar alimentada con aceite, ó mejor con alcohol.* La llama de aceite produce mayor calor que la de alcohol; sin embargo, alguna vez es preferible ésta, en razón á que la primera cubre de humo la superficie que se ensaya y quedan ocultos de este modo la mayor parte de los caracteres. Sometida la llama á la acción del soplete forma una especie de dardo sumamente prolongado, en cuyo ápice se funden con facilidad gran número de minerales. En la extremidad del dardo, y en contacto del aire, el mineral se oxida cada vez más; por el contrario, en el centro de la llama el mineral se desoxida y la temperatura no es tan elevada. Por esto *se distinguen en la llama del soplete dos fuegos, llamados el uno de oxidación y el otro de reducción.* Cuando necesitamos producir una temperatura alta, se emplea el pico de mayor diámetro, introduciéndole hasta la parte media del dardo; y cuando queremos que la temperatura sea mucho menor usamos el pico del diámetro menor introduciéndole muy poco.

103. *Varios medios se emplean para sujetar los minerales que se exponen á la acción de la llama del soplete. Por unos se colocan en un pedazo de carbón de pino, en el que previamente han hecho un agujero destinado al efecto; por*

otros se ponen en capsulitas de porcelana, que introducen en los agujeros del carbón; algunos se valen de pinzas, cuyas puntas son de platino; y varios otros usan una cucharita, ó una hoja del mismo metal.

104. No es indiferente la elección del pedazo de mineral que ha de ensayarse. Debe ser, siempre que se pueda pequeño, de bastantes ángulos y lo más puro posible. Se procurará empezar las operaciones calentándole poco á poco.

105. Algunos minerales se exponen solos á la acción de la llama del soplete, y otros se mezclan con ciertas sustancias que facilitan su fusión, y por lo mismo reciben el nombre de fundentes. Entre éstos se encuentra el carbonato, fosfato y borato de sosa, á más del ácido bórico. Para usar los fundentes se reducen á polvo y se mezclan con el mineral en las proporciones convenientes, debiéndose tener presente que las cantidades de fundentes sean respectivamente mayores que las del mineral, pues de éstos hay varios que toman colores muy oscuros cuando se ponen en pequeña cantidad. Un ejemplo nos presenta el manganeso, que tiñe á los fundentes de color violado, en ocasiones tan oscuro, que más bien debe llamarse negro. Depende esta aberración de la corta cantidad de fundente empleado.

106. Los fenómenos que se observan en los ensayos hechos al soplete, son los siguientes: la fusión, cuyos productos se llaman vidrio, esmalte ó escoria; la combustión completa ó incompleta; la volatilización total ó parcial; la reducción á metal, y por último la oxidación, en virtud de la cual los minerales aumentan de volumen, pierden el color ó cambian algunos de sus caracteres físicos.

LECCIÓN 11.

Ensayos por los ácidos.—Análisis de los minerales — Modo de expresar su composición por las fórmulas químicas y mineralógicas.—Conversion de unas en otras.—CARACTERES GEOLÓGICOS.—Su importancia y modo de estudiarlos.

107. Cuando actuamos sobre un mineral con ciertos líquidos á que no siempre damos el nombre de reactivos, se dice que le ensayamos por la vía húmeda ó con los ácidos. Para llevar á cabo esta operación, generalmente se prefiere que el mineral esté reducido á polvo, pues en tal caso sus mo-

lécúlas se ponen en más íntimo contacto con el líquido. *Los que se emplean comunmente para esto son el agua destilada, el alcohol y los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico.* Se practican los ensayos en pequeñas copas ó tubos de cristal, ó en cápsulas de porcelana y también de platino.

108. Así como en los ensayos por el soplete los minerales presentan diversos fenómenos, en los ensayos por los ácidos no dejan de verificarse del mismo modo. Entre ellos figura *la disolución total ó parcial, acompañada ó no de efervescencia* (esto es, desprendimiento de gases), ya lenta, ya rápida y de olor, cualquiera que sea su especie. *El color de la disolución y los cambios que puede sufrir por medio de los reactivos, son hechos que también fijan la atención del que ensaya.*

109. *No siempre el número y la naturaleza de los elementos que se hallan combinados en un mineral bastan para distinguirlo; pues es necesario muchas veces conocer detalladamente las cantidades de cada uno de ellos, ó mejor dicho, es necesario analizarle.* Para conseguirlo, nos valemos de medios más ó menos iguales á los descritos en los ensayos, teniendo presente que la cantidad de mineral debe ser mayor. Las operaciones que se ejecuten y sus resultados serán lo más posible exactos, y deben repetirse cuanto fuere necesario para convencernos de su perfecta concordancia. Parecerá muy natural que en este sitio se expliquen las reglas y procedimientos á propósito para llevar á cabo el análisis de un mineral: mas como es necesario entrar en detalles minuciosos, impropios de una obra elemental, y difíciles de comprender por alumnos de cortos conocimientos en Química, creemos estar dispensados de hacerlo, y sólo nos referiremos para los que lo deseen á las obras extensas que tratan de Mineralogía, y sobre todo á las de Química, en donde este punto se debe tratar con detención.

110. Viéndose los químicos en grande apuro para establecer las relaciones de las cantidades de simples obtenidos por la análisis, tuvieron necesidad de recurrir á medios sencillos para expresar estas mismas cantidades y sus proporciones. Consiguieronlo cuando los adelantos de la ciencia pusieron á descubierto las leyes que regían la combinación de los elementos, pues vieron que una cantidad cualquiera de un elemento electro-positivo entraba á formar un mineral en proporción doble ó cuádruple, etc., de la en que entraba el elec-

tro-negativo, es decir, que la cantidad del 1.º era proporcional á la del 2.º Para expresar esta proporción y comparar los cuerpos resultantes de la combinación, consideraron como 100 la cantidad de oxígeno combinado, y proporcionalmente á esta cantidad la de los demás elementos. Estas cantidades representan los pesos de los átomos en los elementos combinados, por lo cual se llaman *atómicos*. En este sentido se dice que un átomo de oxígeno se combina con uno, dos, etc., de otro elemento cualquiera, y viceversa. En las obras de Química se ven tablas que comprenden los pesos atómicos de los principales cuerpos; mas no siendo nuestro propósito tratar detenidamente de las análisis, debemos concluir este punto y pasar á exponer los medios empleados para dar á conocer la composición de los minerales.

111. *El modo abreviado de expresar la naturaleza y número de los componentes de un mineral se llama fórmula química. Para conseguir este objeto se designan todos los elementos con sus nombres latinos, y se usan tan solo las iniciales, cuidando no confundir las de aquellos que empiezan por la misma letra, como sucede con los siguientes, cuya inicial es la C, y se designan de este modo: Calcium=Ca. Cuprum=Cu. Carbónicum=C. Cadmiun=Cd. Cerium=Ce. Cobaltum=Co. A continuación de las iniciales de los elementos se colocan (como si fuesen exponentes) los números atómicos, suprimiendo la unidad, del mismo modo que en el Algebra. Así, CaC denota un compuesto de un átomo de calcio y uno de carbono. Para los compuestos oxigenados, cuyo número es muy crecido, á fin de evitar dificultades se ha convenido en designarlos por medio de puntos colocados sobre la inicial del cuerpo electro-positivo en igual número al de los átomos. Por esto la cal, cuya fórmula es Ca O, se designa tan solo Ca. En los compuestos de azufre, también muy frecuentes, se denota este cuerpo por medio de comas colocadas sobre las iniciales de los elementos con quienes se combina; y por último, cuando uno de los elementos entra en proporción de dos átomos en la composición del cuerpo, su inicial se divide con una línea transversal, ó bien se pone ésta debajo.*

112. Para expresar en los compuestos de oxígeno sus cantidades relativas, los mineralogistas han adoptado otro medio distinto del de los químicos, y llamado *fórmula mineralógica*. Usan también en ella las iniciales de los cuerpos sim-

ples, pero escritas con letra bastardilla: así, en vez de Ca se escribe *Ca*. Cuando en un mismo mineral hay dos compuestos desiguales de oxígeno, se usa la bastardilla mayúscula para el que contiene más oxígeno, y minúscula para el que menos: así, en vez de Fe y fe , se escribe Fe^3 y fe . Conviene ahora que sepamos el modo de convertir las fórmulas llamadas químicas en mineralógicas, y viceversa.

113. *Para conseguir la conversión de las fórmulas químicas en mineralógicas, no hacemos más que multiplicar el número de puntos que denotan el oxígeno por los exponentes y coeficientes que haya.* Sea, por ejemplo, la cal carbonatada, cuya fórmula química es Ca C , y multiplicando sus exponentes y coeficientes (implícitamente representados por la unidad) resultará Ca C^2 . *Si por el contrario, nos propusiésemos convertir esta fórmula en química, escribiríamos las iniciales de los exponentes, restableciendo las cantidades relativas del oxígeno.* Así, Ca C^2 se convertirá en Ca C .

114. *Los caracteres geológicos se toman de la consideración del terreno en que se encuentra el mineral, de las sustancias que le acompañan en este terreno y de su origen probable.* Esta clase de caracteres, que Werner llama empíricos, y considera como poco interesantes, da al mineralogista reglas exactas é invariables para no confundir jamás las especies, si se atiende á la estructura y posición de los terrenos. Efectivamente, los adelantos de la ciencia han demostrado á veces que en un terreno se debe hallar tal ó cual sustancia mineral, y que las que con ella se encuentren han de ser también conocidas. Puede por este solo hecho inferirse la inmensa utilidad que á la Minería debe reportar esta clase de propiedades tan poco apreciadas en la antigüedad.

115. No se estudian los caracteres geológicos, como los físicos y químicos, en tratados especiales, sino que al describir cada especie se hace mención de todas cuantas circunstancias á ellos se refieren.

Conocidas las tres secciones de caracteres, debemos, haciendo aplicación de ellos, pasar á la exposición de los minerales de mayor interés, y á fin de lograrlo con facilidad estudiaremos antes las clasificaciones que se han hecho de los minerales, estableciendo sobre todo, los principios generales de clasificación.

LECCIÓN 12.

Principios de Taxonomía.—Importancia de ellos.—Qué sea método, sistema, individuo especie, género y clase.—Frases y descripciones.

La teoría de las clasificaciones es la Methodología, llamada por los naturalistas Taxeonomía ó

TAXONOMÍA.

116. *Si se aplica al reino Mineral, se dice Taxonomía Mineralógica.* Tuvo principio en la Botánica, en que el gran Linneo sentó las principales bases para el edificio colosal que después A. DECANDOLLE levantó con el fin de dar á la ciencia una marcha uniforme. Sus principios íntegros fueron después aplicados á la Zoología, en donde modernamente han recibido una extensión considerable. No así en la Mineralogía, donde permanecen bastante atrasados y necesitan salir de su postergación para que la ciencia recobre nueva vida; pues si bien hoy día se ha fijado con claridad la idea de muchos grupos taxonómicos, sin embargo, más que á nada debe atribuirse este adelanto á la Química, cuyo terreno han invadido los mineralogistas, creyendo que sólo en él pueden encontrar verdades invariables. Por desgracia no ha sucedido así, pues la Mineralogía ha marchado á pasos iguales con la Química, y por consiguiente, ha tenido que sufrir los trastornos que inevitablemente habían de producir los nuevos descubrimientos que en ella se hacían. No queremos decir por esto que se deban postergar los recursos que la Química suministra al mineralogista, pero sí que podemos valernos de su ayuda con mayor economía; y que si actualmente los caracteres químicos son reconocidos por la mayor parte de los Autores como el norte de sus investigaciones ó el áncora que ha de salvarlos en cualquiera observación, no por esto deben desmayar los demás á quienes incumbe la tarea de adelantar la Taxonomía, y aprovechándose de lo que esta ciencia enseña, demostrar á las claras que (pues el método natural es más seguro é invariable) la Naturaleza no da la preferencia á alguna clase de caracteres; de todos se vale para armonizar los seres y presentarlos á nuestra vista de un modo halagüeño que re-

vele evidentemente el designio del Autor de esta fábrica admirable, en el que todo está construido para el todo, y para él mismo cada una de sus partes.

117. *La marcha que seguimos para llegar á conocer un sér entre los muchos que con él existen en el globo, se llama clasificación. Hanse dividido éstas en empíricas y racionales.* Las primeras no tienen relación alguna con el sér, como sucede á las hechas por orden alfabético. Las racionales tienen relación con los seres á que se aplican. Éstas únicamente merecen nuestra atención, y como que á veces por su medio conseguimos distinguir con facilidad los seres, y en ocasiones se hace de tal modo que los ordenamos por sus relaciones naturales, *de aquí nace su división en artificiales y naturales. Llámanse las primeras sistemas, y las segundas métodos. Los sistemas se fundan en la aplicación exclusiva ó preferente de un carácter respecto de los demás que distinguen á los seres. Por esto se llaman artificiales, pues el clasificador no se vale de la Naturaleza para conseguir su objeto, y por esto su número será también igual al de los Autores que los establezcan. Al contrario, fundándose el método y no los métodos (pues esta palabra indica pluralidad), en la aplicación de todos los caracteres que presentan los seres, estudiados conforme á sus relaciones naturales, esto es, á sus analogías y diferencias, no podrá ser más que uno, aunque los Autores que intenten plantearle con más ó menos perfección sean muchos. El sistema queda concluido en el momento que el Autor acaba de explanar su idea; el método aun no está concluido, pues faltan muchos seres que conocer, y por lo mismo sus relaciones; sólo tenemos fragmentos que debemos estudiar con ahinco, obedeciendo el precepto del naturalista sueco, que en su filosofía Botánica dijo: *Methodi naturalis fragmenta studiosè inquirenda sunt.* El día en que llegue á concluirse y á conocer en totalidad, aquél será el verdadero término de la ciencia, y el designado como límite para coronar una de las más nobles conquistas de la inteligencia humana.*

118. *En toda clasificación hay un número más ó menos variable de grupos, que se suceden en categoría y pueden reducirse á los siguientes: clase, sub-clase, orden, sub-orden, familia, tribu, sub-tribu, género, sub-género, especie, sub-especie, variedad é individuo.* Para estudiar mejor las rela-

ciones de estos grupos, parécenos oportuno colocarlos en una tabla de graduación, cual es la siguiente :

Clase						
Sub-clase	Orden					
	Sub-orden	Familia				
		Tribu				
		Sub-tribu	Género			
			Sub-género	Especie		
				Sub-especie	Individuo.	

119. *El límite de la división mecánica en los minerales recibe el nombre de individuo*, y [para muchos químicos de átomo: es el elemento de los cuerpos sencillos, y en los demás un compuesto de un número determinado de átomos unidos en proporciones también determinadas. La reunión de individuos formará masas de diverso volumen, que á veces tendrán distintos caracteres físicos, pero una misma composición química.—De aquí se infiere que *especie es un grupo de minerales compuestos de iguales elementos, unidos mutuamente del mismo modo y en las mismas proporciones. La sub-especie y la variedad se distinguen* por presentar los ejemplares diferencias marcadas en sus caracteres físicos. Sin embargo de esto, los Autores convienen en admitir como sub-especie los dos estados de los minerales dimorfos, y como variedad los cambios en los demás caracteres físicos. Si, pues, el dimorfismo se estudia entre los caracteres físicos (aunque se crea depende de la naturaleza química del mineral), y la alteración de los caracteres físicos ha de servir para distinguir las variedades, creemos no hay razón para admitir diferencias entre la sub-especie y la variedad, siendo así que todos son caracteres físicos. El *género será la reunión de especies, cuya analogía es mayor entre sí que con ninguna otra*. Sin embargo, el género se define más latamente diciendo ser la reunión de especies, que contienen bases isomorfas combinadas con igual principio electro-negativo bajo las mismas relaciones atómicas. *La reunión de géneros en diverso grado análogos se llama tribu*. Para Mr. Beudant es la reunión de géneros con igual fórmula atómica y de principios electro-negativos isomorfos. *Familia será la reunión de tribus*, aunque hoy día se defina la reunión de tribus compuestas de distintos géneros isomorfos. *Orden es el grupo formado por la reunión de diversas familias*, y según Mr. BEUDANT, el conjunto de familias

caracterizado por la identidad ó isomorfismo del principio electro-negativo, *La reunión de diversas órdenes se llama clase*, y según el Autor, cuyo sistema seguimos, se da este nombre al conjunto de órdenes, cuyos principios electro-negativos isomorfos se presentan en diversos estados.

120. En Mineralogía no se designan los seres con dos nombres, uno genérico y otro específico, como se hace en la Botánica y Zoología. Por lo mismo este proceder, debido á los célebres naturalistas TOURNEFORT y LINNEO, no ha podido producir los ventajosos resultados que en las ciencias á que se aplicó. Y si esta práctica hubiera podido influir en los adelantos de la ciencia, lo hubiera hecho más aun la costumbre adoptada por Linneo de caracterizar con la posible brevedad y elegancia los seres que daba á conocer por medio de *las llamadas frases*, las cuales *no son más que descripciones abreviadas*, en que se citan uno ó dos caracteres de los más notables que distinguen al sér. *En el día se dan á conocer todos los caracteres y sus modificaciones* al estudiar un objeto, *y se hace uso para ello de descripciones sumamente latas*. No se crea por esto que la brevedad de las descripciones debe ser la preferible en el estudio de los seres, pues en la mayor parte de los casos no basta la frase (ó descripción sucinta) para caracterizarlos; pero sí es de desear que á la descripción lata de cada sér preceda una más corta, en la cual tan sólo se expongan los caracteres que más resalten en los ejemplares examinados. Para los minerales puede muy bien ser la frase la expresión de su composición química.

LECCIÓN 13.

Clasificaciones mineralógicas de Werner, Haüy, Beudant y Dufrenoy.

121. Todas las clasificaciones mineralógicas conocidas se fundan, unas en los caracteres físicos, otras en los físicos y químicos, las más solamente en los químicos, y por último, sirve de base á algunas la forma regular. Diversos autores han sobresalido en estos cuatro modos de clasificar los minerales, y entre ellos los más célebres son WERNER, BRUNNER, KARSTEN, HAÜY, BRONGNIART, MÖHS, BERZELIUS, BEUDANT y DUFRENOY.

122. *De estas clasificaciones sólo debemos dar á conocer*

las de WERNER, HAÜY, BEUDANT, DUFRENOY por formar (si así podemos decirlo) *épocas en la historia de la ciencia*. Divide Werner todos los fósiles (hoy minerales) en sencillos y compuestos, llamándolos así por constar los primeros de partes homogéneas y componerse los segundos de dos ó más minerales distintos. Los fósiles sencillos se dividen por él en cuatro clases: TIERRAS y PIEDRAS, SALES, COMBUSTIBLES y METALES. Las tierras y piedras están caracterizadas por su insolubilidad en el agua, insipidez é incombustibilidad. Las sales se distinguen por su sabor, solubilidad en el agua é incombustibilidad. Los combustibles se reconocen por su insolubilidad en el agua y combustibilidad. Por último, los metales tienen por caracteres su insolubilidad en el agua y su reducción á metal por los medios ordinarios. Cada una de estas clases se divide en órdenes, siéndolo la primera en ocho, la segunda en cinco, la tercera en tres y la cuarta en veintitrés. Los órdenes de la 1.^a y 4.^a clase están reunidos en grupos llamados sub-clases, siendo tres en la primera y cuatro en la cuarta. Comprenden á su vez los órdenes un número mayor é menor de géneros, que no debemos dar á conocer. Los fósiles compuestos se dividen en dos clases, que no reciben nombre, y de las cuales una comprende todos los que constan de partes esenciales, y otra los que se componen de partes accidentales. A la primera pertenece la piedra berroqueña y á la segunda el pórfido.

123. Esta clasificación ha sido modificada suprimiendo las dos últimas clases ó las de los fósiles compuestos, por estudiarse en la Geología.

Las tablas adjuntas darán á conocer con más sencillez el artificio de este sistema.

CLASIFICACION DE WERNER.

		Caracteres de las.....	CLASES.
LOS FÓSILES SE DIVIDEN EN	Sencillos.....	Insípidos é insolubles en el agua, incombustibles é irreductibles á metal por los medios comunes.....	1. ^a Tierras y Piedras.
		Sápidos, solubles en el agua é incombustibles.....	2. ^a Sales.
		Insolubles en el agua y combustibles.....	3. ^a Combustibles.
	y	Insolubles en el agua y reductibles á metal por los medios ordinarios.....	4. ^a Metales.
	Compuestos....	De partes esenciales.....	5. ^a
		De partes accidentales.....	6. ^a

ENSAYO DE UN CUADRO ANALÍTICO

DE LA

CLASIFICACIÓN DE WERNER.

				CLASES.		
TODOS LOS FÓSILES SE DIVIDEN EN	Sencillos.	{	Solubles en el agua.....	2. ^a Sales.		
			ó {	Combustibles.....	3. ^a Combustibles.	
		{	Insolubles en el agua.	ó {	Reductibles á metal por los medios ordinarios.....	4. ^a Metales.
				{	Incombustibles....	ó
	{	Irreductibles á metal por los medios ordinarios.....				1. ^a Tierras y Piedras.
			Compuestos.....	{	De partes esenciales.....	5. ^a
	ó					
	{	De partes accidentales.....		6. ^a		

124. Después del célebre mineralogista de Freyberg, Haüy, mineralogista francés, propuso una clasificación fundada en los caracteres químicos; mas como no en todas ocasiones pudo distinguir perfectamente las especies, se valió también de la forma primitiva para conseguirlo en totalidad. *En la primera edición* de su obra de Mineralogía, publicó el sistema de que hablamos. *Divide todos los minerales en cuatro clases, llamadas Sustancias acidíferas, Sustancias térreas, Sustancias combustibles no metálicas y Sustancias metálicas.* Cada una de estas clases es dividida á su vez en órdenes: la primera en cuatro, la tercera en dos, y la cuarta en tres, no comprendiendo la segunda orden alguno.

125. Desde 1603, época en que publicó Haüy su primera edición de la obra de Mineralogía, la Química adelantó extraordinariamente con los brillantes descubrimientos de Davy y Berzelius, y por consiguiente, esta clasificación no podía ya ser exacta, y necesitaba reformas puestas al nivel del estado de la ciencia. Haüy las hizo en 1822, en que apareció la segunda edición de su obra, dividiendo también los minerales en cuatro clases, más dos apéndices, aunque aquellas las denominó de distinto modo. *Acidos libres, Metales heterópsidos, Metales autópsidos, y Sustancias combustibles no metálicas, son los nombres que substituyó á los del primer sistema.* Dividió la tercera clase en tres órdenes, y en la primera, segunda y cuarta colocó diversos géneros, mas no hizo orden alguno. *Hace un apéndice á la clase 2.^a, para incluir en él la Sílice y los Silicatos; y al final de este sistema, que nosotros adoptaremos, se encuentran también colocados algunos minerales en otro apéndice que denominó Sustancias Phitógenas.*

Los cuadros siguientes darán una idea más clara de esta clasificación.

Clasificación primera de Haüy.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Los minerales} \\ \text{se dividen en} \end{array} \right\}$	1. ^a Sustancias acidíferas.
		2. ^a Sustancias térreas.
		3. ^a Sustancias combustibles no metálicas.
		4. ^a Sustancias metálicas.

Clasificación reformada por el mismo.....	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Los minerales} \\ \text{se dividen en} \end{array} \right\}$	1. ^a Ácidos libres.
		2. ^a Metales heterópsidos. <i>Sílice y Silicatos.</i>
		3. ^a Metales autópsidos.
		4. ^a Combustibles no metálicos. <i>Sustancias Fitógenas.</i>

126. En 1824 y 1830 MR. BEUDANT trató de perfeccionar las clasificaciones mineralógicas, introduciendo en ellas los principios del método, que tan buenos resultados dieron en la Botánica y en la Zoología. Por esta razón su clasificación fué adoptada por la mayor parte de los mineralogistas; y aunque todavía se encuentre bastante distante de la perfección á que deben aspirar y de que són susceptibles, como ya hemos consignado en el principio de la Taxonomía, estas clasificaciones, no tendríamos inconveniente en adoptarlas, mientras que otra más completa se presenta en la escena de la ciencia, si ya no hubiésemos preferido la de Haüy.

127. *Según Beudant, todos los minerales se dividen en tres clases, llamadas: Gazolytos, Leucolytos y Croicolytos.*

Cada una de estas clases es dividida á su vez en un número de varias familias, que en la primera es de quince, en la segunda de ocho y en la tercera de trece. El nombre de estas familias, y el orden en que se suceden, puede verse en el cuadro siguiente, en el cual se omiten sus caracteres.

A continuación del cuadro de la clasificación de Mr. Beudant, ponemos el de la de Mr. Dufrenoy, que ha adquirido en la época presente bastante celebridad y aceptación.

CLASIFICACIÓN DE MR. BEUDANT.

		CLASES.	FAMILIAS.
LOS MINERALES SE DIVIDEN EN	De principio electro-negativo gaseoso á la temperatura y presión media de la atmósfera.....	Gazolitos...	- Silícidos. - Bóricos. - Antrácidos. - Hidrogénidos. - Azoidos. - Sulfúridos. - Fluóridos. - Clóridos. - Brómidos. - Iódidos. - Osmidos. - Selénidos. - Telúridos. - Fosfóridos. - Arsénidos.
	De principio electro negativo no gaseoso á la temperatura y presión media de la atmósfera y cuyas	- Disoluciones en los ácidos son incolores... - Leucolytos...	- Antimónidos. - Estáñidos. - Bismútidos. - Hidrargiridos. - Argíridos. - Plúmbidos. - Aluminidos. - Magnésidos.
		- Disoluciones en los ácidos son coloradas... - Chroicolytos	- Mangánidos. - Sidéricos. - Cobáltidos. - Cúpridos. - Uránidos. - Paládidos. - Platónidos. - Auritidos. - Crómidos. - Molibdidos. - Túnsgridos. - Tantálidos. - Titánidos.

CLASIFICACIÓN MINERALÓGICA DE MR. DUFRENOY.

CLASES.

- TODOS LOS MINERALES SE DIVIDEN EN
- 1.^a Cuerpos simples, que forman uno de los principios esenciales de los minerales compuestos.
 - 2.^a Álcalis.
 - 3.^a Tierras Alcalinas y Tierras.
 - 4.^a Metales.
 - 5.^a Silicatos.
 - 6.^a Combustible de origen orgánico.

LECCIÓN 14.

Nociones sobre la nomenclatura química.—Ejercicios prácticos para su más fácil comprensión.

Antes de entrar en la descripción de las especies minerales de mayor aplicación ó de utilidad conocida, parécenos oportuno definir algunas denominaciones químicas que habrán de usarse en estas descripciones, y contribuirán sin duda alguna á la mejor inteligencia de la clasificación que hemos adoptado.

128. *De la combinación de dos cuerpos simples resulta un compuesto que se llama binario; y si uno de los simples es el oxígeno y la combinación resultante tiene la propiedad de enrojecer las tinturas azules de los vegetales, se la da el nombre genérico de ácido.* Distínguense los ácidos por el nombre específico que se les da, y es formado con el del cuerpo simple que se combina con el oxígeno, añadiendo las terminaciones *ico* ú *oso*, ó anteponiendo las preposiciones *hipo*, *per* ó *hiper*, según las diferentes proporciones de oxígeno que hay en la combinación. *Cuando el nombre específico del ácido termina en ico, indica más oxígeno que cuando termina en oso; cuando al nombre terminado en ico se anteponen las*

roces per ó hiper, se denota aún mayor cantidad de oxígeno; y menos hay todavía si la preposición hipo se encuentra antepuesta. Si se combina, por ejemplo, el azufre con el oxígeno, y esta combinación enrojece las tinturas azules de los vegetales, se llamará genéricamente *ácido*, y específicamente *sulfúrico*, ó *persulfúrico* ó *hipersulfúrico*, voz compuesta de *sulfur*, nombre latino del azufre y la terminación *ico*, más la proposición *per* ó *hiper*, siempre que las cantidades de oxígeno combinado sean las mayores. Si á la voz *sulfúrico* se antepone la preposición *hipo*, resulta el nombre de *hiposulfúrico*, ácido de menor cantidad de oxígeno que los anteriores. Si la terminación *ico* se sustituye por la de *oso*, resulta que el ácido se llamará *sulfuroso*, indicándonos este nombre menor cantidad de oxígeno. Por último, si al ácido *sulfuroso* se antepone la preposición *hipo*, resultará el nombre de ácido *hiposulfuroso*, y su cantidad de oxígeno será menor que en cualquiera de los anteriores.

129. *Los ácidos formados por el oxígeno se llaman también por otros oxácidos, para distinguirlos de los formados por el hidrógeno, á las cuales denominan hidrácidos.*

130. *Si las combinaciones del oxígeno con cualquier otro cuerpo simple tienen la propiedad de enverdeser el jarabe de violeta y cambiar en color rojo el amarillo de la tintura de curcuma, se llaman bases, y su nombre genérico será el de óxidos, y el específico el del cuerpo combinado con oxígeno.* Así *óxido de calcio* nos indica una combinación de este metal con el oxígeno; mas como las proporciones en que un cuerpo puede combinarse con el oxígeno son varias, á la palabra *óxido* se hacen preceder los nombres numéricos griegos *proto*, *deuto*, *trito*, *tetra*, que indican el primero, segundo, tercero y cuarto grádo de oxidación, distinguiéndose á veces con la palabra *peróxido* el más oxigenado. En ocasiones, las terminaciones *ico* y *oso* sirven del mismo modo que en los ácidos para expresar la mayor ó menor cantidad de oxígeno, diciéndose en este sentido *óxido ferroso* al protóxido de hierro, y *óxido férrico* al peróxido.

131. *La combinación de un ácido con una base se llama sal. Las sales en que predomina el ácido se llaman ácidas; las en que domina la base, básicas ó subsales; y por último, se llaman neutras cuando no predomina el ácido ni la base. Se designan también las sales con dos nombres, uno genérico*

tomado del ácido, cuya terminación se cambia por la de *ato* ó *ito*, según que él fuese *ico* ú *oso*; y otro específico tomado de la base. Así el ácido sulfúrico combinado con el óxido de calcio formará una sal llamada *sulfato de cal*, y el ácido sulfuroso combinado con la misma cal daría por resultado otra, que se llamaría *sulfito de cal*.

132. Las combinaciones de los metales entre sí se llaman *aleaciones*, y cuando el mercurio es uno de estos metales, el compuesto recibe el nombre de *amalgama*.

133. Todos los cuerpos simples se dividen también en *metaloideos* y *metales*, caracterizados los primeros por conducir mal el calórico y la electricidad, y por dar compuestos neutros ó ácidos cuando se combinan con el oxígeno, mientras que los metales son buenos conductores del calórico y la electricidad, y forman siempre bases ú óxidos al combinarse con el oxígeno. Si se combina un metaloideo con un metal, el cuerpo resultante se denomina genéricamente como el *elemento electro-negativo terminado en uro*, y específicamente como el *último elemento puesto en genitivo*. Así, cuando se combina el azufre con el hierro, forma un cuerpo llamado *sulfuro de hierro*. Pudiendo suceder también que las proporciones en que se combinen estos cuerpos sean varias, los resultantes van precedidos de las palabras *proto*, *deuto*, *trito*, etc., como en los óxidos, ó bien el nombre específico es terminado en *ico* ó en *oso*: en este sentido se dice *proto-cloruro de hierro* ó *cloruro ferroso*, *deuto-cloruro de hierro* ó *cloruro férrico*. Las combinaciones de los cloruros entre sí, y las de los sulfuros también entre sí se llaman respectivamente *clorosaes* y *sulfosaes*. Conocidas estas denominaciones, que son las más empleadas por los químicos, pasaremos á exponer detalladamente los caracteres de las Clases que comprende el Sistema de Haiiy, y en él, haciendo algunas reformas, describiremos los minerales cuyas aplicaciones son más conocidas.

LECCIÓN 15.

Estudio de los caracteres de la Clase Primera de Hái y de los Minerales Ácido SULFÚRICO, BÓRICO y CARBÓNICO colocados en la clase citada.

CLASE PRIMERA.

ÁCIDOS LIBRES.

134. Los minerales comprendidos en esta clase son compuestos de oxígeno y otro simple, ó hidrógeno y un elemento cualquiera, en proporciones tales, que el compuesto tenga la propiedad de enrojecer las tinturas azules. Deben además encontrarse libres ó no combinados en la naturaleza. Así, cuando se combina el oxígeno con el azufre en proporciones ácidas, da origen á dos cuerpos bastante interesantes por sus aplicaciones, *llamados ácidos sulfuroso y*

ÁCIDO SULFÚRICO.

Fórmula.— $\text{S}^{\text{u}} \text{Aq}$. Análisis. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ácido sulfúrico...} \quad 81,61 \\ \text{Agua.....} \quad 18,83 \end{array} \right.$

Es un compuesto de tres átomos de oxígeno y uno de azufre en proporciones ácidas.

135. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, que generalmente se presenta en el estado líquido, cristaliza en prismas hexaedros apiramidados, no se congela sino á -4 ó 5° Reaumur, tiene sabor picante y peso específico de 1,85.

Caracteres Químicos. Enrojece las tinturas azules de los vegetales, á los cuales ennegrece casi instantáneamente que se ponen en contacto con él, es muy ávido del agua y precipita en blanco con una sal soluble de barita.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en una gruta cerca de Sienné, en Borneo, y disuelto en las aguas del río Vinagre, junto al volcán de Purazé, en Popayan.

Aplicaciones. Se emplea este ácido preparado artificialmente para la fabricación del ácido nítrico, de la sosa y sul-

fatos, y á veces también diluído en agua para hacer las bebidas refrigerantes.

ÁCIDO SULFUROSO.

Fórmula.—Su	Análisis.	Oxígeno.....	49,86
		Azufre.....	50,14

136. Es un compuesto de dos átomos de oxígeno y uno de azufre, *siempre es gaseoso, se desprende en bastante abundancia durante las erupciones volcánicas, y disuelto en el agua*, á la cual comunica su olor de azufre, *se encuentra en algunas cavidades ó subterráneos naturales*, de donde naturalmente va desapareciendo.

Combinándose el oxígeno con el boro en proporciones ácidas, da por resultado el

ÁCIDO BÓRICO.

Fórmula.—Bo aq.	Análisis.	Acido bórico.....	56,37
		Agua.	43,63

Este mineral, llamado también *sal sedativa de Homberg y Sassolina*, por la localidad en que se encuentra, es la combinación ácida del boro y oxígeno, más alguna cantidad de agua.

137. *Caracteres Físicos.* Se presenta en escamas delgadas bastante lustrosas, de color blanco anacarado, muy untuosas al tacto, y cuyo peso específico es 1,4.

Caracteres Químicos. Se funde á la llama del soplete en un glóbulo de vidrio, y es algo soluble en el agua caliente, y en el alcohol arde con llama verde.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Existe disuelto en las aguas de algunos lagos de Toscana y en Sasso, cerca de Sienné. En el cráter de Vulcano (*Islas de Lipari*) se encuentra ácido bórico de color amarillo, por estar mezclado con el azufre.

Aplicaciones. Se usa para la preparación del bórax, y también para la Medicina.

Combínase el cloro con el hidrógeno en proporciones ácidas, y da origen al ácido *muriático ó hidro-clórico* llamado hoy en la Química.

CLÓRIDO HÍDRICO.

Fórmula.— HCl .	Análisis.	Cloro.....	97,26
		Hidrógeno.....	2,74

138. *Es gaseoso, incoloro, de olor picante, soluble en el agua, se desprende con bastante abundancia durante las erupciones volcánicas del Vesubio, y existe disuelto en las aguas termales de algunos puntos de la América septentrional.*

Más interesante aun que los ácidos anteriormente descritos es el

ÁCIDO CARBÓNICO.

Fórmula.— C .	Análisis.	Oxígeno.....	72,34
		Carbono.....	27,66

Es un compuesto de carbono y oxígeno en proporción de dos átomos del último por uno del primero.

139. *Caracteres Físicos. Se presenta en el estado gaseoso, sin color, y con sabor ácido, débil y color picante. Es impropio para la respiración, y su densidad, mayor que la del aire, está representada por 1,52.*

Caracteres Químicos. No se inflama y se disuelve en el agua, presentando entonces este líquido un ligero sabor ácido. Precipita en blanco el agua de cal, y sus disoluciones enrojecen algun tanto las tinturas azules de los vegetales.

Caracteres geológicos y Criaderos. Se encuentra en sitios inmediatos á los terrenos volcánicos, desprendiéndose en el interior de las grutas ó cavernas naturales, y en las galerías hechas para la extracción del carbón de piedra. Entre las cuevas ó grutas en que más abundantemente se encuentra este gas es bastante célebre la llamada del Perro, próxima al lago de AÑANO en el golfo de NÁPOLES. En ella el ácido carbónico constituye una atmósfera de cerca de dos pies de altura, y como este gases impropio para la respiración, el hombre puede entrar sin notar alguna incomodidad, mientras que un perro, animal de baja talla se asfixia inmediatamente que entra en ella. También se encuentra en La Minilla junto á Grandtula. En el valle de Java, denominado de la Muerte, se

desprende también este gas, y á él son debidos sin duda los efectos mortales que le han hecho célebre y hasta respetado. Las aguas minerales contienen también gran cantidad de este gas, y por lo mismo se llaman acidulas. De ellas tenemos ejemplo en Spa, Sellz y Vichy, en el extranjero; y en España en Alange (Badajoz), en Cálidas de Oviedo, en Solán de Cabras (Cuenca), en Puertollano, y Hervideros de Fuentisanta (Ciudad-Real).

Aplicaciones.—Se usa á veces en la Medicina para la preparación de las aguas minerales que se emplean en la curación de enfermedades crónicas, para la fabricación de vinos espumosos, y también para hacer el albayaalde.

Combinándose el hidrógeno con el azufre, da lugar á un compuesto ácido llamado

SULFIDO HÍDRICO.

Fórmula.— H^2Su	Análisis.	{ Azufre..... 94,176
		{ Hidrógeno..... 5,824

140. Este sér, denominado también *Hidrógeno sulfurado y Gas Hepático*, se distingue por presentarse en el estado gaseoso, ser incoloro y dar un olor insoportable, llamado comunmente de *huevos podridos*, hallándose representado su peso específico por 1,119, disolverse en el agua, á la cual comunica su olor, y quemarse al contacto de una llama, resultando de esta combustión agua y ácido sulfuroso. *Se desprende de los volcanes y también de las grietas verificadas por los temblores de tierra, pero más frecuentemente se halla en disolución en las aguas, dando origen á las llamadas sulfurosas ó hepáticas, de que en España tenemos numerosos ejemplos, como las de Archena, Archavaleta, Carratraca, Ledesma y el Molar, recomendadas por su eficacia para el tratamiento de las enfermedades de la piel.*

144. En esta clase debemos mencionar también al *Ácido Tungstico* y al *Molibdico*, por encontrarse libres en la naturaleza, pero como son de corto interés, no los estudiamos, y pasamos desde luego á la

LECCIÓN 16.

Exposición de los caracteres de la Clase Segunda de Haití y estudio del CARBONATO DE CAL con sus principales variedades.

CLASE SEGUNDA.

METALES HETERÓPSIDOS.

142. Los minerales comprendidos en esta clase, aun cuando privados naturalmente de brillo metálico, no por eso dejan de ser reductibles á metal, ya que no por la acción del fuego, al menos por la acción de la pila galvánica.

De los diversos géneros que á ella pertenecen, el primero es la CAL ú *óxido de calcio* de los Químicos. Combinándose esta base con diversos ácidos da por resultado sales, entre las cuales ocupa un lugar preferente el

CARBONATO DE CAL.

Fórmula.—Ca C	Análisis.	Ácido carbónico...	43
		Cal.....	56,5
		Agua.....	5,5

Es la combinación del ácido carbónico con la cal ú óxido de calcio.

143. Esta sustancia que, como del cuarzo, se puede decir existe en todos los países conocidos, se distingue por dar cal viva en virtud de la acción de una elevada temperatura, y disolverse en los ácidos, precipitando estas disoluciones abundantemente por los oxalatos solubles.

Se divide en dos sub-especies, por ser dimorfa, ó por cristalizar en el sistema romboédrico y en el prismático rectangular, llamadas esta última *Aragonito*, y la primera *Piedra*.

Caliza.

Es el carbonato de cal romboédrico.

144. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en romboedros*, prismas exágonos, dodecaedros triangulares, y en cuantas formas

pueden derivarse del sistema romboédrico. *Sin embargo* de esto, *puede presentarse en formas mamelonares, estalactíticas, arriñonadas, globulosas, incrustantes, y á veces pseudomórficas. Su estructura es compacta, escamosa, hojosa, granosa, fibrosa y radiada y el crucero triple.* Unas veces posee la doble refracción en grado muy marcado, y otras apenas se percibe esta propiedad. Su lustre varía considerablemente del mismo modo que el color. *Su dureza es 3, y el peso específico está representado por 2,7. Se electriza fácilmente por la frotación,* siendo algunas veces el contacto de nuestros dedos bastante para desarrollar esta propiedad. Las variedades poco adherentes tiznan algo, y también algunas presentan olor, debido á las sustancias que se hallan mezcladas ó combinadas con ellas.

145. De que la mayor parte de los caracteres anteriormente expuestos puedan dejar de encontrarse, ó por lo menos de hallarse muy modificados. *resulta un gran número de variedades* que este mineral presenta, y entre ellas las principales son las siguientes: 1.^a, el *Espato calizo que se halla cristalizado, tiene estructura hojosa y á veces la doble refracción,* en cuyo caso se denomina *espato calizo de Islandia*: 2.^a, la *caliza sacaroidea*, llamada también *mármol sacaroideo, estatuario, de Paros y de Carrara, cuya estructura es variadamente escamosa y bastante parecida á la del azúcar de pilón*: 3.^a, la *Creta, cuya estructura es térrea y la coherencia muy débil*: 4.^a, los *Mármoles, piedras calizas de estructura compacta, diversidad de colores y susceptibles de buen pulimento.* Necesario será advertir en este punto que bajo el nombre de mármoles se comprenden en la industria los minerales y rocas que pueden pulimentarse, aun cuando no sean piedras calizas. La 5.^a *variedad es la Lumaquela, piedra caliza, en cuya masa hay gran cantidad de conchas petrificadas,* que á veces conservan los reflejos anacarados ú opalizantes, por cuya causa se designa con el epíteto de *noble ó de Carinthia*: 6.^a, la *piedra caliza de edificar* (llamada en Madrid *piedra de Colmenar*), *cuya estructura es compacta, no siendo susceptible de buen pulimento y presentando con bastante frecuencia algunos fósiles interpuestos en su masa*: 7.^a, la *Piedra litográfica, de estructura compacta, susceptible de pulimento y de color más ó menos amarillento ó agrisado, sin presentar vestigios de restos orgáni-*

cos: 8.^a las *Estalactitas*, calizas de forma cónica, que deben su origen á la disolución de la cal carbonada en el agua á beneficio del exceso de ácido carbónico, y se encuentran adheridas al techo de las grutas ó cavernas naturales: 9.^a las *Estalagmitas*, calizas que reconocen el mismo origen que las estalactitas, y son formadas por la parte de la cal disuelta que ellas dejan caer en el suelo de la gruta, constituyendo concreciones de base muy ancha y que á veces se reúnen mutuamente, resultando de esta unión las columnas vistosas que se encuentran en varios subterráneos naturales: 10.^a el *Alabastro*, piedra caliza de estructura hojosa, color blanco azulado ó amarillento, muy trasluciente y susceptible de buen pulimento. Muchas veces debe su origen el alabastro á las concreciones estalagmíticas, y en ocasiones la traslucencia y pureza de color es tal, que ha sido designado por este buen aspecto con el epíteto de *oriental*. Por último, no podremos menos de citar las *Tobas*, *Pisolitas* y *Travertinos* como variedades de caliza que conocen un origen igual al de las estalactitas, y por lo mismo no debemos explicar con detención. Sin embargo, antes de concluir la descripción de los caracteres físicos de este mineral, debemos hacer mención de las variedades de caliza que prestan olor, debido á las sustancias mezcladas ó combinadas con ellas. Llámense *calizas fétidas* y *bituminosas*, según desprenden olor de huevos podridos ó de betunes. Presentan, la primera un aspecto semejante al del mármol sacaroideo, y la segunda color negro más ó menos oscuro.

Deben mencionarse también la *Caliza hidráulica*, llamada así por endurecerse al contacto del agua, cuya propiedad debe á la arcilla que tiene en interposición, y asimismo las *Margas*.

Caracteres Químicos. Se convierte en cal viva por la acción de una verdadera temperatura, y conserva su fuerza de agregación molecular. En los ácidos se disuelve, y estas disoluciones se dan á conocer por el precipitado blanquizco que forman con los oxalatos solubles, y entre ellos el amónico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra este mineral en toda clase de terrenos, y en la mayor parte de los países conocidos está representado por alguna de sus variedades. En España y provincia de Madrid tenemos la caliza de edificar bastante abundante; en Málaga, Granada, Córdoba, Almería, Toledo y otras varias provincias observamos már-

moles variados, y de todos ellos hay ejemplares numerosos en el Museo de Ciencias Naturales de esta corte; en Alicante y Málaga vemos los alabastros; en Iraeta (Guipúzcoa) la caliza hidráulica; en la Serranía de Cuenca, en Mondragón en la *cueva de Udala*, y junto á Torrelaguna en la gruta llamada del *Reguerillo* se encuentran estalactitas y estalagmitas; y de aguas incrustantes tenemos ejemplos en el río Gallo y el Mesa.

Aplicaciones. La *pedra caliza sacaroidea* se emplea en la construcción de estatuas, sin embargo de ser sumamente atacable por los agentes atmosféricos, de lo cual resultan las frecuentes mutilaciones de las partes salientes que se observan en tales estatuas; los *mármoles*, *lumaquelas* y *alabastros* se emplean en la confección de objetos de adorno, sumamente apreciado en la Escultura y Arquitectura; la *pedra litográfica*, como lo dice su nombre, en la *litografía*, la *pedra caliza de Colmenar* en la construcción de edificios, la *creta* sirve para la extracción del ácido carbónico; el *espato calizo* para hacer los *electróscopos* usados en Mineralogía; la *caliza hidráulica* se destina á obras, cuales las del canal de Isabel II; la *caliza fétida*, por su semejanza con la *sacaroidea*, para la construcción de estatuas, de que tenemos un ejemplo en la de Carlos III colocada frente á la escalera principal del real Palacio de Madrid; y por último, cuantas piedras calizas por su poco lustre, escasa transparencia y oscuridad de colores, no pueden emplearse en los usos ya citados, se destinan para la preparación de la cal viva, que se obtiene por medio de la elevación de la temperatura.

La segunda sub-especie del carbonato de cal se llama

ARAGONITO

Es el carbonato de cal prismático,

146. *Caracteres Físicos.* Esta *pedra*, cuyo nombre le ha sido dado por encontrarse con bastante abundancia en Molina de Aragon (GUADALAJARA), se distingue por cristalizar en el sistema prismático recto, y en formas derivadas de él. A veces estos cristales se presentan agrupados ó reunidos de varios modos, y en ocasiones se presenta esta sustancia afectando formas cilíndricas más ó menos ramificadas y parecidas á vegetales, en cuyo caso se denomina *aragonito coraloides*, y por otros *flos ferri*. Su estructura es compacta,

fibrosa y acicular, distinguiéndose en estos dos últimos casos con el nombre de *aragonito fibroso* ó *acicular*. La fractura es vítrea, y la refracción doble con dos ejes. *Suele presentarse blanco ó con mezcla de varios colores, entre ellos el rojo*, el cual es, sin duda alguna, debido al carbonato de estronciana. *Su dureza es algo mayor que la de la caliza*, y el peso específico está presentado por 2,9.

Caracteres Químicos. Se convierte en cal viva por la acción del fuego, deshaciéndose en polvo.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en las vetas metálicas, especialmente de hierro; por cuya razón, y la de hallarse en la superficie, fué denominada por los antiguos, la variedad que se encuentra en las minas de la Estiria, *flor del hiero*, creyéndose que era una exudación particular de este metal. También se observa en los terrenos en que hay arcillas yesosas bastante inmediatas á las salinas. En España se ve abundantemente en Molina de Aragón, en Minglanilla, en Burgos y en los Pirineos.

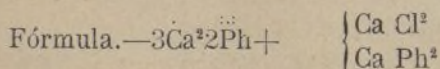
Aplicaciones. Por la pequeñez de las masas minerales que de él se encuentran, creemos puede usarse también para la obtención de la cal viva. En Molina de Aragón, donde se llaman *Torres*, y en otros sitios *Piedras de Santa Casilda*, creen que es un eficaz contentivo de los flujos.

LECCIÓN 17.

Descripción de los minerales Apatito, Espato, Fluor y Yeso.

Figura también entre los compuestos de cal el

APATITO.



Análisis.	{	Fosfato de cal.....	92,066
		Fluoruro de calcio.....	7,049
		Cloruro de calcio.....	0,885

Es un fosfato de cal.

147. *Caracteres Físicos.* Este sér, cuyo nombre significa engañador, llamado también fosforita y esparraguina, se distingue por cristalizar en el sistema romboédrico y bajo la forma de prismas exágonos más ó menos modificados, por presentarse algunas veces con la forma de estalactítica y reniforme, por tener estructura escamosa, fibrosa, granosa y más generalmente compacta (llamándose entonces fosforita), por ser á veces incoloro, otras azul, violado, amarillo, ó verde claro (en cuyo caso recibe propiamente el nombre de *Esparraguina* ó *crisalita de España*), por fosforecer en las ascuas, por ocupar el número 5 de la escala relativa de dureza, y finalmente, por tener peso específico variable de 3, 1 á 3, 2.

Caracteres Químicos. Se funde con dificultad al soplete, y se disuelve en el ácido nítrico, precipitando esta disolución por el oxalato amónico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización, acompañado á veces del hierro ó estaño, y más generalmente de los gneis y micasquistos. La fosforita ó variedad en masa compacta se observa en *España* en *Logrosán* (provincia de Cáceres), formando masas de gran extensión, y en *Jumilla* (provincia de Murcia), se halla bastante abundante la variedad de color verde claro llamada *Esparraguina*.

Aplicaciones. Sirve como piedra de edificar y como abono en los puntos en que es abundante, y sus variedades cristalinas se usan en la joyería como piedras de algún valor.

Interesante como el del Apatito es el estudio del

ESPATO FLUOR.

Fórmula.—Ca Ph ³ . Análisis.	Fluor.	48,13
	Calcio.	51,87

Es el Fluoruro de Calcio.

148. *Caracteres Físicos.* Cristaliza en el sistema cúbico, presentando la forma cúbica, octaédrica y dodecaédrica romboidal más ó menos modificada. El crucero de los cristales es cuádruple, por cuya causa, de la esfoliación resultan octaedros ó tetraedros. Algunas veces se presenta estalactítico y pseudomórfico, teniendo estructura hojosa, compacta ó radiada. Su color varía desde el blanco al verde, violado, ama-

rillo y rojo, fosforece por la elevación de temperatura, ocupa el número 4 de la escala de dureza, y su peso específico varía de 3,1 á 3,2.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete y atacable en caliente por los ácidos, entre ellos el sulfúrico, que hace por la elevación de temperatura se desprenda el fluorhídrico, cognoscible en la propiedad que tiene de corroer el vidrio.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización ya solo, ya también acompañado del estaño, plomo ó zinc, ó de cuarzo y baritina. En España se observa en Colmenar Viejo, en Vizcaya, Aragón y Cataluña. Los mejores ejemplares se obtienen de Inglaterra y de Sajonia.

Aplicaciones. Sirve para la extracción del ácido fluorhídrico usado para grabar en el vidrio; también para la construcción de objetos de lujo bastante apreciados por sus bellos colores; algunas veces como rubíes, topacios ó esmeraldas; y por último, como un fundente en las grandes fábricas.

Bastante abundante se encuentra en la Naturaleza el

YESO.

Fórmula.— $\text{Ca Su}^2 + 2\text{Aq.}$ Análisis.	{	Acido sulfúrico.	46
		Cal.	53
		Agua.	21

Es un sulfato de cal hidratado.

149. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, llamada también espejuelo, selenita y espejo de asno, cristaliza en tablas rectangulares oblicuas más ó menos modificadas y derivadas de un prisma rectangular oblicuo. Preséntanse estos cristales á veces bajo la forma cilindroidea, dendrítica y también la lenticular. Su estructura es hojosa, en cuyo caso recibe el nombre de selenita, granosa, escamosa, fibrosa, compacta, llamándose entonces alabastro de yeso ó alabastrites, si reúne el color blanco, y también térrea. Ya es trasluciente, ya de color blanco, rojizo y agrisado. Tallado convenientemente, presenta el asterismo en su variedad fibrosa, es rayado por la caliza y raya al talco, siéndolo también por la uña. Su peso específico es de 2,3.

Caracteres Químicos. Da agua por la elevación de tem-

peratura, convirtiéndose en yeso vivo, y sus disoluciones precipitan abundantemente por los oxalatos.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización y en la mayor parte de los de sedimento, estando con bastante frecuencia disuelto en las aguas de los pozos comunes, y aun también de las fuentes. En España se observa en varias provincias y especialmente en la de Madrid, en cuyos alrededores se extrae abundantemente para los usos á que se destina.

Aplicaciones. Empléanse las variedades hojosas y traslucientes, como vidrios, en algunos puntos de España. Las variedades compactas ó alabastro se usan para la fabricación de objetos de adorno, y todas las demás suelen servir para preparar, por medio de la calcinación, el yeso vivo, utilísimo en las construcciones.

Aquí concluyen los compuestos de Cal, pues todos los que fuera de los anteriores se encuentran en la Naturaleza, son poco interesantes en cualquier concepto que se les estudie, y por esto preferimos pasarlos en silencio y ocuparnos del segundo género de los metales Heterópsidos, esto es, de la BARITA ú Óxido de Bario.

LECCIÓN 18.

Estudio de los Minerales Baritina, Celestina, Epsomita, Corindon y Alumbre.

Entre los compuestos de barita, el más abundante, sin duda alguna, es la

BARITINA.

Fórmula.— $Ba\ Su^3$ Análisis. { Acido sulfúrico..... 34,37
{ Barita..... 65,63

Es el sulfato de anhidro de barita.

150. *Caracteres Físicos.* Este mineral, denominado también espato pesado y espato barítico, cristaliza en prismas romboidales con modificaciones tabulares; puede presentarse mamelonar y estalagmítico, con estructura hojosa y crucero triple, en ocasiones con la radiada ó fibrosa, y á veces también con la granosa ó compacta. Tiene lustre lapídeo, color

blanco más ó menos puro y rosáceo, fosforece por la elevación de temperatura (en cuyo caso se llama *Fósforo de Bolo-*
nia), *raya á la caliza y es rayado por el espato fluor*, siendo el último y más distintivo de sus caracteres físicos el peso ó densidad, representada por 4,7.

Caracteres Químicos. Se funde con dificultad á la llama del soplete en un esmalte blanquizco, y comunica al alcohol la propiedad de arder con llama de color amarillento.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de sedimento, en las rocas graníticas, en las vetas metálicas, y algunas veces cerca de las formaciones jurásicas. *En España abundan en Almadén, en Hiendelaencina y en Asturias.*

Aplicaciones. Se emplea para la preparación de la barita y sus sales.

Sin ser tan interesante como la Baritina, lo es en algunos conceptos el compuesto llamado Carbonato de Barita ó WITERITA, y también PIEDRA MATA-RATONES. Cristaliza en el sistema tercero, se presenta fibrosa, con lustre craso, dureza mayor que la de la caliza, fosforece mediante la elevación de temperatura y se disuelve en el ácido nítrico. Se encuentra en las minas de plomo en Escocia é Inglaterra, y se aplica á la fabricación de las sales de barita y á matar las ratas.

La *Estronciana* ú *Oxido de Estroncio* (tercer género de los Metales Heterópsidos), combinada con dos ácidos, da lugar á sales, y de ellas merece principal atención la

CELESTINA.

Fórmula.— <i>St Su³</i>	Análisis.	{ Acido sulfúrico..... 43,64 { Estronciana..... 53,36

Es el sulfato anhidro de estronciana.

151. *Caracteres Físicos.* Este mineral, no tan frecuente en la Naturaleza como el anteriormente descrito, cristaliza casi lo mismo que él, tiene sus mismas variedades de estructura, y se diferencia en el color, que casi siempre es blanco, azulado ó azul celeste, por cuya causa ha sido designado con el nombre que lleva. También se distingue en su densidad, que es de 3,96.

Caracteres Químicos. Se funde con facilidad á la llama

del soplete, y comunica al alcohol la propiedad de arder con una llama de color rojizo ó purpúreo.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en terrenos de sedimento, acompañada del azufre y yeso, como sucede en Sicilia, y en *Conil* cerca de Cádiz.

Aplicaciones. Se emplea para preparar las sales de estronciana.

LA ESTRONCIANITA, llamada así por encontrarse en una localidad de este nombre, en Escocia, es el carbonato de dicha base, y no da lugar á estudio de interés.

El cuarto género de los metales Heterópsidos es la MAGNESIA ú *óxido de magnesio*, que, por su combinación con el ácido sulfúrico, da por resultado la

ESPOMITA.

Fórmula.— $Mg Su^3 + 6Aq$. Análisis.	{	Ácido sulfúrico .	33
		Magnesia	18
		Agua	48

Es el sulfato de magnesia hidratado.

152. *Caracteres Físicos.* Esta sal, llamada de *Epsom*, de *Sedlitz*, de *Calatayud*, de *Vacia-Madrid*, de *Inglaterra*, de la *Higuera*, amarga, purgante y catártica, se presenta fibrosa, acicular, estalactítica; cristaliza por disolución en prismas rectos romboidales; tiene color blanco, peso específico de 1,66 ó 1,7, sabor decididamente amargo y es algo eflorescente.

Caracteres Químicos. Es soluble en el agua, y con la potasa da un precipitado blanco pulverulento.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos terciarios, y la superficie de algunas salinas y de algunas pizarras, y también disuelta en las aguas del mar, á las cuales comunica su sabor; y se observa en España, bajo la forma de hermosas fibras de grandes dimensiones, en *Calatayud*, en la *Higuera*, y disuelta en una fuente llamada de *Capa Negra*, frente al pueblo de *Vacia-Madrid*.

Aplicaciones. Se emplea para extraer la magnesia, y como purgante es muy apreciado en la Medicina.

153. Otros compuestos de Magnesia se encuentran en la Naturaleza, y entre ellos no podemos menos de citar la BORA-

CITA ó borato de magnesia, la GIOBERTITA ó carbonato de magnesia, la BRUCITA ó hidrato de magnesia. Como todos sean, ó poco abundantes, ó de cortas aplicaciones, pasamos, por lo mismo, á estudiar el quinto género de los Metales Heterópsidos, ó sea la ALÚMINA, que se llama por los mineralogistas

CORINDON.

Fórmula.—2 Al	Análisis.	Alúmina.....	98,5
		Óxido de hierro.	1,0
		Cal	0,5

Es el óxido de aluminio.

154. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, llamada también *corundum*, *corundo*, y por algunos *zafiro*, cristaliza en el sistema romboédrico bajo la forma de prismas exágonos, dodecaedros triangulares y romboedros más ó menos modificados y esfoliables. Unas veces tiene estructura hojosa y otras granosa. El lustre es vítreo, y á veces se presenta mate: trasparente en ocasiones, presenta en otras el color azul, violado, verde, rojo y amarillo. El asterismo se observa muy bien en este mineral, cuya dureza está representada por el número 9 de la escala relativa; y por último, su peso específico varía desde 3,9 á 4,1.

155. *Tres variedades se distinguen* en este mineral: la primera, llamada *zafiro* ó *telesia*, caracterizada por su lustre vítreo y transparencia, recibe, según los colores, diferentes nombres: *cuando es incolora, se llama zafiro de agua; cuando amarilla, topacio oriental; cuando verde, esmeralda oriental; cuando violada, amatista oriental; cuando roja, rubí oriental; y por último, si el color es azul, se denomina simplemente zafiro.* La segunda *variedad, llamada espato adamantino*, se distingue por sus colores oscuros, no transparencia y estructura hojosa. La tercera y última *variedad, denominada esmeril*, está caracterizada por no tener lustre, ser de color negruzco y estructura granosa.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete. Si se le expone á un fuego intenso después de pulverizado y humedecido con una gota de nitrato de cobalto, da por resultado una materia de color azul.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en los

terrenos de cristalización, y también mezclado con los granos de arena ó de otras sustancias en los terrenos de acarreo. Sus localidades son el Ceylán para el zafiro; la India y la China para el espato adamantino; y Sajonia, el Perú, ó (en España) Lares, montaña de la Puebla de Alcocer y Guadarrama para el esmeril.

Aplicaciones. Empléase el zafiro en la joyería como piedra fina de bastante valor; el espato adamantino sirve también para tallar las piedras preciosas; y por último, el esmeril se destina para pulir los metales, las ágatas y el cristal.

La alúmina combinada da lugar á varios compuestos, entre los cuales la especie más interesante es el

ALUMBRE.

Fórmula.— $K Al^3 Su^{12} Aq^{21}$ Análisis.	Sulfato de alúmina. 36
	Sulfato de potasa.. 18
	Agua..... 46

Es un sulfato neutro hidratado de alúmina y potasa, algunas veces de amoniaco.

156. *Caracteres Físicos.* Rara vez cristaliza, y sólo por disolución lo verifica en octaedros y aun cubos, y generalmente se presenta en eflorescencias, de color blanco más ó menos puros, sabor de tinta y densidad 1.7.

Caracteres Químicos. Por la elevación de temperatura pierde parte del agua que contiene, aumentando de volumen, y se hace soluble, dando su disolución acuosa con el amoniaco un precipitado gelatinoso blanco y muy abundante.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en la superficie de las pizarras arcillosas y aluminosas en capas cubiertas de arena, en los desiertos de Egipto, á cuyo punto se dirigen anualmente las caravanas para recogerle, y también cerca de los volcanes y solfataras. En España se observa en Aragón, Mazarrón y en algunos puntos de los Pirineos.

Aplicaciones. Úsase este mineral en la tintorería como mordiente; por algunos industriales como curtiente; por los jugadores de manos para moderar la acción del fuego, y por último, en Medicina como astringente y ligeramente escarótico.

157. Preséntanse además, aunque poco abundantes en la

Naturaleza, otros dos sulfatos de alúmina hidratados, diversos entre sí por sus proporciones atómicas, y llamados, el primero ALUNÓGENO, que comprende el *alumbre de pluma cognoscible por ser fibroso, blanco, con lustre anacarado y sabor de tinta*, debido á la melantería con él mezclada; y el segundo WEBSTERITA, ó también *alúmina-sulfatada*.

158. Figura también entre los compuestos de alúmina la ALUNITA, *piedra de alumbre* ó sulfato de alúmina y potasa hidratado, que se distingue por cristalizar en romboedros, tener estructura compacta, hojosa ó térrea, color gris más ó menos oscuro, dureza casi igual á la del vidrio, densidad de 2,7, y ser soluble en el agua. Encuéntrase en terrenos volcánicos y en las solfataras antiguas, como se ve en Tolfá en los Estados Romanos, donde se hace el alumbre, que desde tiempos remotos se ha llamado Romano ó de Civitta-Vecchia, y también en Hungría y en Pouzzola, cerca de Nápoles. Sirve para la fabricación del alumbre, sustancia muy usada en las artes, y que más generalmente se obtiene beneficiando ó procurando la composición de los terrenos piritosos.

LECCIÓN 19.

Explicación de las propiedades que caracterizan los minerales denominados Topacio. Rubí, Nitro. Sal común y Bórax.

Uno de los compuestos de alúmina, que figuran con más valor en el comercio, es el

TOPACIO.

Fórmula.— $4\text{AlPh}^2 + 3\text{Äi} \ddot{\text{Si}}$. Análisis.

Silice	35,54
Alúmina	59,29
Acido fluórico .	5,15

Es un fluo silicato de alúmina.

159. *Caracteres Físicos.* Cristaliza en prismas romboidales ya apuntados, ya terminados por un bisel, y algunas veces con las aristas y ángulos finales diversamente modificados. Frecuentemente se presenta en cantos rodados procedentes de la deformación de los cristales, y á veces en masas laminosas. Su color, por lo común, es amarillento, aunque

también suele presentarse trasparente y colorado de azul ó rosáceo. Se llama topacio cuando es amarillo; cuando rojo, rubí del Brasil ó topacio quemado, por ser debido este color á la elevación de temperatura de los topacios amarillos; y por último, si es de color azulado, recibe el nombre de agua marina oriental. Raya al cuarzo y es rayado por el zafiro, se electriza por la elevación de temperatura, conservando esta propiedad por algún tiempo, y su peso específico varía de 3,4 á 3,5.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, y cuando por la acción de la potasa cáustica llega á fundirse, se disuelve en el ácido nítrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización, ya diseminado en la roca llamada pegmatita, ya también en algunas vetas metálicas. Las localidades en que se halla son: Sagonia para los de color amarillo paja: Siberia y Escocia para los azulados ó verdosos, y el Brasil para los amarillos-anaranjados. Por esta causa entre los lapidarios se distinguen los topacios con los nombres de estas localidades.

Aplicaciones. Sirve como una piedra fina bastante apreciada en la joyería.

A los mismos usos se destina el

RUBÍ.

Fórmula.—Mg Al ⁶ Análisis.	Alúmina.....	74,50
	Magnesia.....	8,25
	Cal.....	0,75
	Óxido de hierro.....	1,50
	Sílice.....	15,50

Es el aluminato de magnesia.

160. *Caracteres físicos.* Este mineral, conocido también, aunque impropiaamente, con los nombres de rubí espínela y espínela, cristaliza en octaedros más ó menos deformados. Tiene lustre vítreo y color vario desde el rojo encendido, en cuyo caso se designa con el nombre de rubí-espínela al morado, que se llama rubí balaje, y al rojo claro ó rosáceo, que se denomina rubícela. Su dureza es poco menor que la del corindon, y el peso específico está representado por 3,64 ó 3,76.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, y se disuelve en el amoniaco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase como el corindon en terrenos de cristalización, ó interpuesto en las arenas procedentes de su descomposición. La localidad de donde con más frecuencia vienen al comercio las espínelas, es la India.

Aplicaciones. Úsase como una piedra fina bastante apreciada en la joyería, siendo de más valor el rubí-espínela, al cual sigue el rubí-balaje, y por último, el rubícela.

161. Inmediatamente después del Rubí se describen en las obras de Mineralogía dos especies llamadas PLEONASTA ó *espínela negra*; y GAHNITA ó *espínela zincífera*, pero como su estudio sea poco interesante, no debemos detenernos en él pasando por lo mismo al del sexto género de los Metales Heterópsidos, esto es, la POTASA ú *óxido de potasio* de los químicos. Entre los compuestos de este óxido figura en primera línea el

NITRO.

Fórmula.—K Ni ³ Análisis.	{	Acido nítrico.....	53,54
		Potasa.....	46,46

Es el nitrato ó azoato de potasa.

162. *Caracteres Físicos.* Este mineral, conocido vulgarmente con el nombre de salitre, se distingue por hallarse en eflorescencias cristalinas, ser susceptible de afectar la forma prismática hexagonal ó la tabular rectangular, presentar color blanco ó blanco amarillento, tener peso específico de 1,9, sabor salado, fresco y ser delicuescente, cuando se halla mezclado con los nitratos de cal y magnesia.

Caracteres Químicos. Se funde fácilmente sobre las ascuas, deflagra y anima la combustión, es soluble en el agua, y sus disoluciones precipitan abundantemente por el cloruro de platino.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en la superficie de las llanuras arenosas ó calizas de donde se recoge, volviéndose á formar de nuevo en virtud de una causa hasta ahora desconocida. Se produce también en las paredes antiguas y húmedas; en las cuadra's y establos, y en todos

los puntos inmediatos á los en que hay sustancias animales ó vegetales en descomposición. En España es bastante abundante en las provincias de Asturias, Mancha, Murcia, Aragón, Cataluña y Sierra de Filabres.

Aplicaciones. Se usa para la fabricación de la pólvora, del ácido nítrico y sulfúrico, y también sirve en la Medicina como diurético y refrigerante.

163. LA APHTALOSA, sulfato de potasa ó sal de duobus, es un compuesto de sabor amargo, de color blanco sucio, soluble en el agua, que sólo se encuentra sobre las lavas del Vesubio, y en masas formadas por capas sobrepuestas de color verdoso ó azulado al exterior y blanco en el interior. De ella se hace aplicación en la Medicina.

164. El sétimo género de los Metales Heterópsidos, la Sosa óxido de sodio, comprende varios compuestos, de los cuales debe citarse la EXANTALOSA ó sulfato de sosa hidratado, llamado también *sal de Glauber* y *sal admirable*, que se halla en masas terrosas ó en eflorescencias blancas ó agrisadas. Es soluble en el agua y de sabor salado amargo. Se encuentra en grande abundancia en Cerezo (Búrgos), en Navarra, Zaragoza y en Chinchón, Ciempozuelos y Colmenar de Oreja (Madrid), donde la explotan varias sociedades ó compañías, de las cuales son las más notables las denominadas *Pluto*, *Consuelo* y *Amparo*.

En algunas salinas, dentro de sus galerías ó pozos, y entre ellas son un ejemplo las de Espartinas (junto á Aranjuez), se encuentra también el sulfato de sosa anhidro ó *thenardita*, vulgarmente llamado *compasto*. Este mineral, como el anterior, sirve para la preparación de la barrilla y fabricación del jabón y vidrio.

Un estudio detenido merece también el mineral llamado

SAL COMÚN.

Fórmula.—Na Cl ²	Análisis.	Cloro.....	60,34
		Sodio.....	39,66

Es el Cloruro de sodio.

165. *Caracteres Físicos.* Este mineral, llamado también *sal mara*, *sal marina*, *sal gemma*, *sal piedra*, uno de los más abundantes en la superficie del globo, *crystaliza en*

cubos más ó menos modificados. Su estructura es compacta ú hojosa con crucero triple, afectando los fragmentos también la forma cúbica. A veces se encuentra granosa, escamosa, fibrosa y estalactítica. Aunque algunas veces es trasparente, las más se presenta con el color rojo, azul, amarillo ó gris. Su peso específico varía de 2,1 á 2,3, el sabor es salado puro y la delicuescencia algo marcada.

Caracteres Químicos. Se disuelve en el agua, decrepita sobre las ascuas, y en contacto del ácido sulfúrico desprende el clorhídrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Hállase en masas considerables pertenecientes á terrenos de sedimento y acompañadas por lo común del yeso y de algunas arcillas. También está en disolución en las aguas de algunos manantiales, lagos y sobre todo del mar.

Sin temor podemos asegurar que casi en todas las partes del mundo se halla este mineral, que por fortuna nuestra, en España es más abundante á proporción que en otros países no tan favorecidos por la Naturaleza.

Frecuente es en nuestra Península en Valtierra, Minglanilla, Torrevieja, Poza, Imón, Espartinas, Belinchón, Carcaballana, Villarrubia, Valencia, Tragó, Monóvar y Cardona, siendo en esta última localidad tan abundante y pura, que puede competir con la de Wielitska en Polonia y con las más célebres de otros países. Evaporando las aguas de algunas fuentes saladas como la de Salas en Castilla la Vieja, se obtiene este mineral en bastante abundancia, pero no en tanta como en la evaporación de las aguas del mar: y de ello tenemos ejemplo en Formentera, Ibiza, los Alfaques. San Fernando y varios puntos de la costa del Mediterráneo y del Océano.

Aplicaciones. Importantes en extremo son los usos de este mineral. Como condimento es conocido en todos los países civilizados. Sirve en las artes para preparar el cloro, el ácido hidro-clórico, la sosa y también para beneficiar la plata. Por último, como medicamento, y como alimento y abono en la Agricultura es igualmente bastante apreciado.

En España es la renta estancada que, después de la del tabaco, da mayores rendimientos al Estado, pues pasa de 100 millones de reales anuales.

Hay otro compuesto de sosa, que es también digno de estudio, y se llama

BÓRAX.

Fórmula.— $Na Bo^6 + 10 Aq$	Análisis.	Ácido bórico..	36,52
		Sosa.....	17,37
		Agua.....	47,10

Es el *borato de sosa*, esto es, la combinación del ácido bórico con la sosa ú óxido de sodio.

166. *Caracteres Físicos* Esta sustancia, conocida también con los nombres de *bórax*, *tinkal*, *atinkar* y *quemazón*, está disuelta en las aguas de algunos lagos, y cristaliza en el grupo prismático oblicuo de base rectangular. Su color es blanco, el sabor jabonoso, y el peso específico está representado por 1,7.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, aumentando de volumen, y sus disoluciones precipitan abundantemente por los ácidos.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentran en los lagos de la China, India y Persia, y según algunos en el Ceylán, y también en Tartaria, en Sajonia y en América.

Aplicaciones. Sirve para soldar los metales, y también para preparar con él un medicamento.

167. La sosa combinada con el ácido carbónico da origen al *carbonato de sosa* llamado NATRÓN ó *sosa nativa*, que se distingue por presentarse en eflorescencias salinas, de sabor cáustico, muy solubles en el agua, y emplearse en la fabricación del vidrio y del jabón; y al URAO, carbonato de sosa, diferente del anterior en la proporción atómica de sus elementos.

168. Combinándose la sosa con el ácido nítrico, da por resultado *nitrato de sosa*, llamado también NITRO CÚBICO. Es susceptible de cristalizar en romboedros reputados cúbicos por algunos, y se presenta en capas de estructura granosa, sabor salado amargo, y peso específico 2,09. Su disolución acuosa no da precipitado alguno con los reactivos. Se encuentra en el Perú, y sirve para la preparación del ácido sulfúrico y extracción del nítrico.

169. Otras dos combinaciones de la sosa se presentan en

la Naturaleza, aunque una de ellas en cortas cantidades. Son minerales llamados GLAUBERITA, ó *sulfato doble de cal y sosa*, que se encuentra donde la Exantaloza, y también en las salinas de Villarrubia, cerca de Ocaña; y la GAY-LUSSITA, ó doble carbonato de sosa y cal, denominada así por haberla dedicado al célebre físico Gay-Lussac.

170. El octavo género de los metales Heterópsidos es el AMONIACO. Combínase con el ácido sulfúrico y con el clorhídrico, dando por resultado dos compuestos ó especies minerales, llamadas *sulfato de amoniaco ó sal secreta de Glauber y sal amoniaco ó clorhidrato amónico*. La última es de grande aplicación en las artes y también en la Medicina, en que sirve del mismo modo la primera.

Bajo el nombre de *Apendice* incluye Haüy, para concluir, en su clase 2.^a, todos los minerales que constan de SÍLICE, esto es, *óxido de silicio ó ácido silícico* de los químicos. Los que se componen de sílice pura serán objeto de la

LECCIÓN 20.

Estudio de los minerales Cuarzo y Ópalo.

APÉNDICE Á LA CLASE 2.^a DE HAÜY.

SÍLICE PURA.

La Sílice pura constituye dos especies minerales distintas, que son el *Cuarzo* y el *Ópalo*:

CUARZO.

Fórmula.—Si	Análisis.	Oxígeno.....	31,95
		Silicio.....	48,05

Es la sílice pura anhidra (ó sin agua).

Divídese hoy esta especie mineral, por razón de su textura, en varias sub-especies, á saber: cuarzo hialino ó cristal de roca, cuarzo compacto ó cuarcita, cuarzo ágata, cuarzo sílex ó piedra de chispa, cuarzo terroso y cuarzo resinita, á las cuales se añaden los jaspes y las areniscas.

Nosotros, sin embargo, las resumimos en dos, llamadas

cuarzo hialino y cuarzo litoideo, y con el cuarzo resinita hacemos la especie mineral llamada ópalo.

Cuarzo Hialino.

171. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en el sistema romboédrico, presentándose bajo la forma de prismas hexágonos apuntados por pirámides hexaedras y deformados á veces por la desigualdad de sus planos. Su estructura es compacta, granosa y fibrosa. En este último caso, se llama cuarzo ojo de gato ó cambiante. Su fractura concoidea. Tiene la doble refracción. Su lustre varía desde el vítreo al craso y térreo. Unas veces es incoloro y muy trasparente, y se llama cristal de roca; otras presenta diversos colores, según las sustancias que se hallan mezcladas ó combinadas con él, dando origen á las variedades llamadas cuarzo prase, cuando es de color verde; amatista, cuando es violado; falso topacio ó topacio de Bohemia, cuando tiene el color amarillo; topacio ahumado, cuando es pardo ó negro; jacinto de Compostela, cuando es rojo oscuro; falso rubí, cuando rojo claro, y venturina, cuando presenta puntos amarillos lustrosos sobre un fondo de otro color. Por la frotación arroja ráfagas luminosas en la oscuridad. Ocupa el número 7 de la escala de dureza, y por consiguiente, raya al feldspato y es rayado por el topacio. Da chispas con el eslabón. Su peso específico es de 2,6. Causa en nuestras mejillas una impresión de frío, que le distingue bastante del vidrio.*

Caracteres Químicos. Si se pone el cuarzo á una alta temperatura dentro de un tubo de vidrio, no presenta indicio alguno de gotas de agua.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra formando capas y masas de gran consideración en los terrenos que en la GEOLOGÍA, se llaman de cristalización, y en los de sedimento, formando bancos de arena análogos á los depósitos que se observan en las playas y riberas. Las localidades de España en que se halla este mineral son: el cristal de roca en los Pirineos y en las inmediaciones de la ermita de San Isidro de Madrid, bajo la forma de cantos rodados; el falso topacio en Hinojosa del Duero; el jacinto de Compostela en Santiago de Galicia; el topacio ahumado, en la isla de Mallorca; y el cuarzo común en casi todas partes.

Aplicaciones. El cristal de roca se usa para vidrios de anteojos, y á veces como piedra preciosa á propósito para reemplazar el diamante, habiéndose hecho esta aplicación en Madrid, donde se denominaron diamantes de San Isidro los objetos contruidos con los cantos rodados que se extraían del punto antes citado. El falso topacio, que en España se ha denominado topacio de Hinojosa ó de Salamanca, se ha usado para reemplazar la piedra fina cuyo nombre lleva. Por último, la amatista, venturina y jacinto de Compostela han corrido como piedras finas de mayor ó menor aceptación, según el capricho imperioso y voluble de la moda, destinándose las variedades opacas de cuarzo para la fabricación de la loza, vidrio y porcelana.

Cuarzo Litoideo.

172. *Caracteres Físicos.* Rara vez se presenta cristalizado, y alguna tiene la forma estalactítica. Su estructura es compacta, á veces celular, y se llama *silex molar* ó *piedra de molino*, y en ocasiones *orgánica*, pareciéndose á las maderas, por cuya causa esta variedad ha sido denominada *lithoxylon*, palabra que significa *madera petrificada*. Su fractura es *concoidea* y *astillosa*, llamándose las variedades que la presentan *pedernal*. No tiene *doble refracción*. Su lustre es *lápideo*, *craso* ó *térreo*. Puede presentarse *trasluciente*, y recibe el nombre de *calcedonia*. Si ésta es *blanca* ó *gris* y muy transparente se llama *ágata*; pudiendo á veces cambiarse este color por el *amarillo*, *rojo*, *azul* y *verde*, ó distribuirse otras en líneas curvas más ó menos concéntricas. Cuando las ágatas tienen color *amarillo* ó *anaranjado*, se llaman *sardónicas*; cuando le tiene *rojo* más ó menos intenso, *cornerinas* ó *cornalinas*; cuando *azul*, *zafirinas*; cuando *verde*, *crisoprasas* ó *plasmas*, según sea claro ú oscuro; y por último, si los colores están distribuidos en fajas concéntricas, se llaman *ónices*. Cuando el Cuarzo litoideo es opaco, está mezclado con óxidos metálicos, es de poco lustre en el interior y puede tenerle muy intenso por el pulimento, se llama *jaspe*. Diversidad de jaspes se observan en la Naturaleza. Unos tienen sus colores distribuidos en manchas, puntos, etc., y en otros no se ve más que un color. Son notables entre los primeros el *jaspe de Egipto* y el *heliotropio*, y entre los segundos me-

rece citarse el *jaspe hydio ó negro*, llamado vulgarmente *piedra de toque*. El cuarzo litoideo da chispas más abundantes que el hialino, y su peso específico es bastante semejante al de este último.

Caracteres Químicos. Expuesto á la acción de una elevada temperatura, se blanquea, pero sin desprender agua.

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra como el cuarzo hialino, en los terrenos de cristalización y en algunos de sedimento muy modernos. Las localidades de España en que se presentan sus distintas variedades son: en el cabo de Gata y Andalucía, los jaspes; en casi todas las provincias de la Península, los pedernales, y en Vallecas, junto á Madrid, y en Monjuich, las calcedonias.*

Aplicaciones. Los pedernales sirven para los empedrados y construcciones, para las piedras de chispa en las armas de fuego, y también en la alfarería; las ágatas, sardónices, etc., se emplean en el comercio como piedras finas, teniendo menos valor en la actualidad que entre los antiguos; y los jaspes se destinan en la Arquitectura y escultura para la construcción de objetos, menos abundantes de lo que se cree, en razón á confundirse bajo este mismo nombre los mármoles y algunas rocas susceptibles de buen pulimento.

El

ÓPALO.

Es el hidrato de sílice.

173. **Caracteres Físicos.** *No cristaliza y suele presentarse bajo la forma estalactítica y mamelonar. Su estructura es compacta, térrea y orgánica, llamándose entonces ópalo leñoso. Su fractura concoidea, como en el cuarzo. No tiene doble refracción y su lustre varía del craso al térreo. Cuando es trasparente se llama ópalo de fuego; cuando arriñonado, menilita; cuando presenta irisaciones, ópalo noble; cuando cambia de colores, girasol; cuando es trasluciente en los cortes, ópalo común; cuando su aspecto es resinoso, semi-ópalo ó resinita; y cuando dentro del agua adquiere la transparencia, ópalo hidróphano, ú oculus mundi de los antiguos. Su dureza y tenacidad son menores que en el cuarzo, dando por esto pocas chispas en el eslabón. Su peso específico es de 2,1 á 2,3. La impresión de frío que causa en nuestro cuerpo es también menor que la del cuarzo, y por último, en ocasiones*

se adhiere á la lengua por haber sufrido una descomposición en su masa.

Caracteres Químicos. Por la elevación de temperatura desprende agua y se blanquea. Algunas veces es soluble en la potasa cáustica.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra este mineral en los terrenos de cristalización, en los de sedimento más modernos, y á veces en las vetas metálicas, en Zimapan, Méjico; en Siberia y en Hungría. La localidad española en que se hallan algunas de sus variedades es la de Vallecas, junto á Madrid.

Aplicaciones. Se usan en el comercio como piedras finas el ópalo noble, el girasol y el ópalo de fuego. El ópalo común y el semi-ópalo se destinan á la construcción, pero no debe hacerse á causa de la destrucción que experimentan en virtud de la influencia de los agentes atmosféricos.

LECCIÓN 21.

Jacinto.—Granate.—Amianto.

Si la sílice pura es tan abundante y variada en la Naturaleza, no lo es ménos en combinación con diversas bases, entre las cuales el óxido de zirconio figura en primera línea, dando por resultado el mineral que se llama

JACINTO.

Fórmula.—Zr Si.	Análisis.	Óxido de hierro.....	2
		Zircona.....	64,5
		Sílice.....	32

Es el silicato de zircona, y ha sido llamado por los Autores *zircón*, *ceilanita* y *jargón*.

174. *Caracteres Físicos.* Cristaliza en prismas cuadrangulares apuntados por pirámides también cuadrangulares, y alguna vez en octaedros. El lustre es vítreo, craso y adamantino, y su color rojo, en cuyo caso se denomina *jacinto* ó *verdoso amarillento*, ó amarillo pálido, llamándose entonces *jargón*. En ocasiones es incoloro. Su dureza está entre 7 y 8, y su peso específico es de 4,4.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, y por la elevación de temperatura se decolora. También es insoluble en los ácidos.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización y en las arenas procedentes de estos terrenos. Sus localidades son el Ceylán, Suecia, Groenlandia, Egipto y el Oural.

Aplicaciones. Se usa en el comercio como una piedra fina, aunque de poco valor.

175. La sílice se combina también con la alúmina, y forma *alúmino-silicatos*, entre los cuales se halla comprendido el mineral llamado CYMOPHÁNIA, *chrysolita*, ó *chrysoberilo*, cuyo color es verde amarillento. Se usa en el comercio como piedra fina de algún valor.

Como un *silicato de alúmina*, aunque doble, se estudia e-

GRANATE.

176. Este nombre, que más bien que específico podremos llamar genérico, comprende minerales que los antiguos inclufan en una sola especie, y los modernos han dividido en ocho, atendiendo á su composición química. Las cuatro principales especies de las ocho á que aludimos se llaman Grosularia, Melanita, Almandina y Spessartina.

GROSULARIA.

Fórmula.—Al Si+Ca Si Análisis.	{	Sílice	0,411
		Alúmina	0,212
		Cal.....	0,371
		Magnesia.....	0,006

Es el silicato de Alúmina y cal.

177. *Caracteres Físicos.* Cristaliza en dodecaedros romboidales más ó menos modificados. Su estructura es compacta y el lustre vítreo. El color varía del verde al amarillo rojo, al amarillo pardo y al amarillo pálido. Su dureza es algo mayor que la del cuarzo, y su peso específico 3,3 ó 3,7.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete en un esmalte gris y mate, y su polvo se disuelve en el ácido clorhídrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización y en los ígneos antiguos. Las localidades de España en que se halla, son los Pirineos y el Cabo de Gata.

Aplicaciones. Se usa en la joyería como fundente, y para pulir los metales del mismo modo que el esmeril.

MELANITA.

Fórmula.— <i>Fe Si + Ca Si.</i> Análisis.	{ Sílice.....	41
	{ Alúmina.....	16
	{ Óxido de hierro.....	16
	{ Cal.....	20
	{ Agua.....	4
	{ Pérdida.....	1

Este es el silicato férrico cálcico;

178. *Caracteres Físicos.* Cristaliza como la especie anterior, y su lustre es también igual. Tiene color pardo más ó menos oscuro, que á veces parece negro. Su dureza es tal, que puede rayarse con el cuarzo, y el peso específico algo superior, variando de 3,5 á 3,9.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, dando un cuerpo más ó menos negro atraíble por la aguja magnética. Se disuelve en el ácido clorhídrico, como la Grosularia, y la disolución precipita por el cianuro ferroso-potásico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos ígneos y en las localidades antes citadas para la Grosularia.

Aplicaciones. Se usa en la joyería como una piedra fina de luto.

ALMANDINA.

Fórmula.— <i>Al Si + Fe Si.</i> Análisis.	{ Sílice.....	36
	{ Alúmina.....	22
	{ Protóxido de hierro.....	36,8
	{ Cal.....	3

Es un silicato ferroso-alumínico.

179. *Caracteres Físicos.* Cristaliza como las especies

anteriores, siendo su estructura en todo análoga á la de ellas. *Su color varía*, pues á veces es rojo de fuego y se llama carbunco ó pyropo, otras morado y se denomina granate siryano; en ocasiones vinoso y recibe el nombre de granate de Ceylán, y por último, se presenta con el anaranjado, distinguiéndose entonces con el epíteto de oriental. Es más duro que el cuarzo y menos que el topacio, siendo su peso específico mayor que en las especies anteriores, pues se halla representado por 4 ó 4,2.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete en un esmalte negro y atraíble por el imán. Cuando después de fundido se disuelve en los ácidos, esta disolución precipita abundantemente en azul con el cianuro ferroso-potásico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Los terrenos y localidades en que se observa son iguales que para las anteriores especies. Algunas veces se ha hallado en el Piamonte.

Aplicaciones. Como piedra fina circula en el comercio con más abundancia que los otros granates, siendo el más común la variedad llamada granate syriano, á la cual siguen el granate de Ceylán y el pyropo. Por último, el granate oriental figura como de más valor.

SPESSARTINA.

Fórmula.— $Al\ Si + Mn\ Si$. Análisis.	Sílice.....	35
	Alúmina.....	14,24
	Peróxido y protóxido de hierro..	14
	Protóxido de manganeso.....	33

Es un silicato aluminico-manganeso.

180. Esta especie se diferencia de las anteriores en que su color es más ó menos rojo y aun pardo; su peso específico es de 3,6 á 4,1; y por último, en que fundida al soplete da un esmalte de color violado más ó menos oscuro y no atraíble por el imán.

Sus aplicaciones pueden reducirse á servir de fundente si se encuentra en abundancia, y aun también puede emplearse como esmeril para pulimentar los metales.

181. Otros silicatos hay que al parecer debieran fijar nues-

tra atención. Tales son, entre otros muchos, los minerales llamados HAUYNA, STAUROTIDA, DISTENA, MACLA, AMPHÍBOL, PYROXENA, HYPERSTENA, DIALLAGA y PERÍDOTO. Como sean de cortas ó muy pocas aplicaciones, no nos interesa su estudio.

No sucede lo mismo con el *Amianto* ó

ASBESTO.

Fórmula.— $Ca Mg^3 Si^9$.

Es un silicato doble de cal, magnésia y protóxido de hierro, aunque en cantidades atómicas variables.

182. *Caracteres Físicos.* Este mineral, que los antiguos consideraban como una especie dividida en dos variedades, llamadas *asbesto*, *amianto*, según su estructura, es considerado en la actualidad como una variedad de los denominados *Tremolita* y *Actinota*, pues su composición química es análoga. Sin embargo de esto, no podremos menos de convenir en que, aun cuando se incluya en las especies citadas, ya como sub-especie, ya como variedad, hay razones para poder con él constituir una especie distinta.

Se distingue esta sustancia, cuyo nombre significa incorruptible, por encontrarse en fibras, ya rígidas, gruesas y bastante unidas, ya flexibles, delgadas y fáciles de separarse, llamándose en el primer caso asbesto, y en el segundo amianto, por tener lustre sedoso y color blanco, que en el asbesto es verdoso; por su dureza variable, pues el amianto es blando como el algodón y el asbesto tan duro en ciertos casos que raya al vidrio.

Algunos asbestos tienen sus fibras tan gruesas y duras, que se han llamado leñosos, y otros las presentan entrelazadas de tal manera, que parecen escamas, láminas ú hojas más ó menos gruesas é irregulares, y reciben por esta causa las denominaciones de corcho, cuero y papel de montaña.

Caracteres Químicos. Resiste á la acción del fuego sin quemarse, pero al soplete se convierte en un vidrio de color variable. En los ácidos se disuelve, presentando los caracteres de sus componentes.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra sobre las rocas magnesianas ó en sus hendiduras y cavidades, y en España se observa en Sierra Nevada, Sierra Bermeja, en

varios puntos de Asturias, y también en el cerro de Vallecas, junto á Madrid, donde se suele ver el cuero de montaña.

Aplicaciones. Varios son los usos que de este mineral se han hecho desde la antigüedad, sirviendo entonces para tejer los sudarios ó sábanas en que se colocaban los cadáveres, y que sus cenizas no se confundiesen con las de la pira al tiempo de quemarlos, según se lee en la descripción de los Ritos Romanos. Sirvió también para hacer las mechas de las lámparas sepulcrales. En algunas obras religiosas antiguas se habla de este mineral como de una sustancia vegetal, sumamente notable por su incombustibilidad. A propósito de ello, se dice en las mismas que, cuando algún viajero se hospedaba en la casa de un sujeto que poseía tejidos hechos de esta sustancia, se le sorprendía sobremanera echando en el fuego un mantel manchado con premeditación, y á su vista, para que observase su incombustibilidad. *En tiempos modernos se ha usado para la construcción de telas de más ó menos valor y de papel incombustible.*

LECCIÓN 22.

Estudio de los caracteres que distinguen los minerales llamados Talco, Esteatita, Serpentina y Magnesita.

TALCO.

Fórmula.— $Mg\ Si^s$.	Análisis.	Sílice.....	58,2
		Magnesia.....	33,2
		Protóxido de hierro..	4,6
		Indicios de Alúmina.	
		Agua.....	3,5

Es un tri-silicato de magnesia, más algo de agua.

183. *Caracteres Físicos.* No cristaliza, y se encuentra en masas hojosas ó escamosas, de color verde, blanquizco ó gris, con lustre craso ó anacarado. No presenta elasticidad en sus láminas, y se deja rayar por la uña.

Caracteres Químicos. Se funde con dificultad al soplete, y cuando este fenómeno se verifica, es solamente en las partes más delgadas.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en te-

rrenos de cristalización, y á veces en las calizas de estos mismos terrenos en varios puntos de España, y sobre todo *en los Pirineos*.

Aplicaciones. Sirve en el comercio para diferentes usos, y la variedad más apreciada es la de Venecia, llamada con frecuencia de Tyrol.

Haüy comprendía también en el Talco otra especie mineral, que hoy se llama

ESTEATITA.

Fórmula.— $2Mg Si^3 + Aq$.

Es un bi-silicato hidratado de magnesia, ó un tri-silicato del mismo óxido con mayor cantidad de agua que el talco.

184. *Caracteres Físicos.* Este mineral, llamado en España *jabón de saastre*, se presenta en formas regulares tomadas de los cristales de cuarzo ó caliza, sobre que se deposita. Su estructura es compacta y á veces escamosa. *Tiene color blanco, gris ó verdoso, y lustre craso.* Su dureza es igual á la del talco, y el peso específico está representado por 2,8. *En nuestro tacto causa una impresión suave ó como la del sebo*, de donde viene su nombre.

Caracteres Químicos. Se funde con dificultad en los bordes ó partes más delgadas, y da agua por la elevación de temperatura, endureciéndose considerablemente en este acto.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Los terrenos en que yace este mineral son los mismos citados para el talco, y además se encuentra en Sierra Nevada y en término de Hellín.

Aplicaciones. Se usa (por los sastres) para señalar los cortes de las telas y paños; por algunos para disminuir el roce en las máquinas, y por otros para que á beneficio de su polvo se introduzca mejor el calzado, cuando es estrecho.

Igualmente que la esteatita era también incluída por Haüy en el talco la

SERPENTINA.

Fórmula.— $2Mg Si + Mg^2 + Aq$.

Es un bi-silicato de magnesia hidratado, diferente de las

especies anteriores en las cantidades respectivas de sus elementos.

185. *Caracteres Físicos.* No cristaliza, su estructura es compacta y la fractura astillosa. El lustre craso, aunque poco marcado, puede presentarse muy intenso por el pulimento; su color es gris, verde uniforme, ó manchado irregularmente de negro y pardo, por cuya razón se ha llamado serpentina, comparando su dibujo al de la piel de las culebras. Agrégase al color citado una traslucencia bastante marcada en algunas variedades, llamadas por esta causa serpentinas nobles. Su blandura es considerable y disminuye á medida que pierde el agua de cristalización. Su peso específico es de 2,6, y la tenacidad bien distinta en la variedad llamada piedra ollar, doelo ó piedra de murceo. Aunque no muy crasa al tacto cuando está en masa, su polvo presenta esta propiedad muy desarrollada.

Caracteres Químicos. Estos son iguales á los expuestos en la descripción de la Esteatita.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Ya se observa en los terrenos de cristalización asociada á la piedra caliza, con la cual forma mármoles vistosos, ya interpuesta en las calizas de terrenos más modernos y cerca del yeso y hierro. En España se encuentra en el barranco de San Juan de Sierra Nevada (Granada) y en los Pirineos.

Aplicaciones. Se emplea en la construcción de objetos de lujo, cuales son columnas y retablos de los templos, y de ello tenemos ejemplo en el Monasterio de las Salesas de Madrid, que ostenta en su altar mayor seis magníficas columnas hechas de esta piedra, traída de Granada, y en el célebre y majestuoso del Escorial, en que también se halla la serpentina con bastante profusión, formando cornisas, jambas y frontones. La variedad del color gris, llamada piedra ollar, se usa en la construcción de objetos de cocina, por cuya razón se le ha dado el nombre que lleva; y por último, las serpentinas nobles son muy apreciadas en la industria.

Otro de los minerales en que la magnesia y la sílice figuran como los principales componentes es la

MAGNESITA.

Fórmula.— $Mg\ Si^3 + 2\ Ag.$	Análisis.	Sílice.....	53,8
		Magnesia .	23,8
		Alúmina..	1,2
		Agua.....	20

Es un tri-silicato de magnesia con mayor cantidad de agua que la esteatita y el Talco.

186. *Caracteres Físicos.* Este ser, conocido con los nombres de *espuma de mar y piedra loca*, por su corto peso, y en Madrid con los de *piedra de Vicálvaro ó de Vallecas*, se reconoce por encontrarse en masas compactas, á veces térrreas, mates de color blanco agrisado; bastante blandas, áridas, y de peso específico variable desde 2,6 á 3,2 ó á 3,4.

Caracteres Químicos. Como los otros silicatos de magnesia, se funde con dificultad, blanqueándose y endureciéndose. Los ácidos obran algún tanto sobre ella.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra entre las rocas magnesianas, y las más veces en los terrenos terciarios. En España se obtiene de Cabañas (provincia de Toledo), de Vallecas (provincia de Madrid), y de algunos puntos de Andalucía.

Aplicaciones. Se emplea más comunmente en la construcción de hornillos, bastante útiles por lo mucho que resisten á la acción del fuego, y en otros tiempos se hacían con ella, y hoy se hacen también, pipas para fumar, destinándose en España á este efecto los ejemplares obtenidos en Cabañas, pues su pureza y blancura aventajaba á veces á la de las que venían y vienen del Oriente. Ambos criaderos de Cabañas y de Vallecas se encuentran bastante agotados, en especial el primero.

LECCIÓN 23.

Descripción de la Esmeralda, Turmalina, Lazulita y Labradorita.

ESMERALDA.

Fórmula.— $2Al Si^3 + Gl Si^3$. Análisis.	{ Sílice.....	68,50
	{ Alúmina.....	15,75
	{ Glucina.....	12,50
	{ Óxido de cromo.	0,30
	{ Óxido de hierro.	1

Es un silicato doble de alúmina y glucina, teñido por el óxido de cromo ó de hierro.

Esta sustancia mineral, conocida desde la antigüedad con el nombre de *smaragdus*, del cual se deriva el actual de esmeralda, que *significa brillante*, es apreciada en el comercio como una piedra fina de valor, y se distingue por los caracteres siguientes:

187. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en prismas hexágonos*, más ó menos modificados. *Su estructura es compacta*, y á veces fibrosa. *El lustre vítreo. Unas veces es de color verde puro*, debido al óxido de cromo, y se llama *esmeralda*; *otras de color verde amarillento*, y se denomina *berilo*; *y algunas veces azuladas*, y recibe el nombre de *agua marina*. En ocasiones es también opaca é incolora. *Su dureza es 7,2*: es decir, mayor que la del cuarzo y menor que la del topacio. El peso específico es 2,7.

Caracteres Químicos. Su disolución ácida, después de separarla la sílice, precipita con el amoniaco, y sobre el precipitado tiene acción el carbonato amónico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra en los terrenos de cristalización sobre las rocas llamadas gneis y pegmatita, ó sobre una caliza lamellar. Las localidades donde se ha observado hasta ahora son el Perú, Egipto, Santa-fé de Bogotá, Salzbouurg, la Siberia y el Brasil.* En España, provincia de Pontevedra, se encuentran grandes berilos, aunque opacos.

Aplicaciones. *Se emplea en la industria como una piedra*

fina, de tanto más valor cuanto mayor sea. Todas las esmeraldas que en el día circulan, por lo general son pequeñas, ó al menos no son tales como las que citan en sus obras los Autores antiguos, sin embargo de creerse por algunos que el nombre de esmeralda fué dado por ellos á las piedras susceptibles de buen pulimento y de color verde, cuales son los mármoles, jaspes, espatos-fluores, etc., y por otros asegurarse que también fueron conocidas por los antiguos las esmeraldas verdaderas, como lo prueban las alhajas de tiempos remotos, en las cuales hay grandes piedras de esta especie.

TURMALINA.

Análisis.	Sílice.....	40,30
	Alúmina.....	40,50
	Lithina.....	4,30
	Óxido de hierro	4,05
	Óxido de manganeso...	1,50
	Acido bórico.....	1,10
	Sustancias volátiles. ...	3,60

Conócese por algunos Autores con los nombres de schorlo eléctrico é imán de Ceylán, y es un silicato de alúmina doble borífero con bases variables, siéndolo entre ellas la potasa, la lithina, la cal y la magnesia.

188. *Caracteres Físicos. Cristaliza en prismas hexágonos,* más ó ménos modificados y de diversas dimensiones, pues unos son muy gruesos, y otros tan finos ó delgados, que parecen agujas. *Su estructura es compacta,* y aun hojosa. *Tiene la doble refracción,* percibiéndose apenas la segunda imagen. *Su lustre es lapídeo y vítreo y el color vario,* pues á veces es incolora y trasparente, otras de color negro ó pardo muy oscuro, llamándose en este caso *schorlo negro,* y en ocasiones de color azul, verde y rojo, denominándose en el primer caso *indicolita,* en el segundo *turmalina* ó *esmeralda del Brasil,* y en el tercero *rubelita.* Su dureza es algo inferior á la del topacio y superior á la del cuarzo, ó está entre 7 y 8, y su peso específico varía de 3 á 3,2 y 3,3. Por la elevación de temperatura adquiere propiedades eléctricas.

Caracteres Químicos. Es difícilmente fusible al soplete.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se hallan en los terrenos de cristalización sobre las rocas llamadas *granitos, gneis, mīcacitas*, etc. Las localidades de España en que se observa el schorlo negro son *Buitrago, el Escorial* y las montañas de *Guadarrama*. En el *Brasil*, en *Siberia*, en *Suecia* y en *Ceylán*, se encuentran las variedades de color verde, azul y rojo.

Aplicaciones. Se emplea el schorlo negro para la construcción de aparatos físicos, y las turmalinas de color rojo, azul y verde, circulan en el comercio como *piedras finas de algún valor*; siendo las más estimadas las de color rojo. También en la Física y en la Mineralogía se ha hecho uso de las láminas delgadas de turmalina para la construcción de aparatos ópticos destinados á observar los astros, y la doble refracción.

Si no de más interés, lo es de tanto el estudio de la

LAZULITA.

Análisis	{	Sílice.....	35,8
		Alúmina.....	34,8
		Sosa.....	23,2
		Azufre.....	3,4
		Carbonato de cal...	3,1

Este mineral, al que se ha llamado también *lapislázuli, ultramar* y *zeolita azul*, es un silicato de alúmina doble sulfurífero.

189. *Caracteres Físicos.* Rara vez cristaliza en dodecaedros romboidales, y por lo común se encuentra en masas de estructura compacta ú hojosa, con un lustre poco marcado y color azul manchado de puntos blancos ó amarillos. Su dureza es menor que la del cuarzo, y el peso específico varía de 2,7 á 2,9.

Caracteres Químicos. Por la elevación de temperatura desprende agua y se funde. Al disolverse en los ácidos pierde su color distintivo.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización y rocas graníticas del lago *Baikal* en *Siberia*, de la *Persia* y de varios puntos de la *China*.

Aplicaciones. Cuando los ejemplares tienen dimensiones grandes se emplean en la construcción de objetos de lujo, cuyo precio es bastante alto. Si son pequeños suelen usarse para cubrir ó chapear las molduras de estos mismos objetos. También sirve en la pintura. El sagrario del altar mayor de la Colegiata del Real Sitio de San Ildefonso es de lapislázuli.

LABRADORITA.

Fórmula.— $3Al Si^2 + Ca Si$. Análisis.	Sílice.....	55,75
	Alúmina.....	36,50
	Cal.....	11
	Sosa.....	4
	Óxido de hierro.	1,25
	Agua.....	0,50

Es un bi-silicato de alúmina y cal.

Esta especie de mineral, llamada así por haberse descubierto en la costa de Labrador (América Septentrional), fué estudiada antiguamente entre los feldspatos, hasta que se conoció con claridad su composición y se separó de ellos.

190. *Caracteres Físicos.* No cristaliza y se presenta en masas laminosas y susceptibles de esfoliarse en distintas direcciones. Exteriormente casi es mate, y en el interior suele tener un lustre parecido al del nácar. Presenta un hermoso cambio desde el color azul al verde y rojo, siendo más distintos que este último el azul y el verde. Su dureza está entre 6 y 7, pero se aproxima más á este último número que al primero. Su peso específico es de 2,6 á 2,7.

Caracteres Químicos. Se funde con dificultad al soplete en una especie de vidrio, su polvo se disuelve lentamente en el ácido clorhídrico y la disolución precipita por el oxalato amónico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en una especie de roca llamada sienita, hoy día hiperita, á veces reunida con las variedades de un mineral llamado diallaga, y en el pórfido ofítico de Chillón. Su localidad originaria es la costa de Labrador.

Aplicaciones. Puede usarse por su vivo juego de colores en la construcción de objetos de lujo.

LECCIÓN 24.

Explicación de los caracteres que distinguen á los minerales incluidos en la voz Feldspatos, y á la Mica.

Por sus grandes aplicaciones es interesante en extremo el estudio de los

FELDSPATOS.

191. Esta palabra, que quiere significar piedra hojosa, sirvió para designar genéricamente varios minerales, que hoy día constituyen tres especies á causa de su composición química, representada por la misma fórmula, con variación de las bases sosa, potasa ó lithina que puede haber en ellos. *Las tres especies de feldspatos se llaman Orthosa, Albita, Petalita.*

ORTHOSA.

Fórmula.— $Al Si^3 + K Si^3$. Análisis.	Sílice	66,75
	Alúmina	17,50
	Potasa	12
	Cal	1,25
	Óxido de hierro..	0,75

Es un tri-silicato de alúmina y potasa.

La especie más abundante entre los feldspatos, por algunos llamada *petunzé*, y por otros *espato fusible*, es la de que nos ocupamos.

192. *Caracteres Físicos.* Cristaliza en prismas romboedrales oblicuos y más ó menos modificados. Su crucero es doble, y la estructura escamosa, hojosa, granosa y compacta. Ya se presenta transparente, llamándose entonces *adularia*; ya de color verde, y recibe el nombre de *piedra de las Amazonas*; ya tiene hermosos reflejos nacarados y se denomina *piedra de luna*; y ya por último su masa es *aventurinada*, en cuyo caso se distingue con el epíteto de *piedra del sol*. El lustre unas veces es anacarado, y otras craso. Su dureza es=6, y su peso específico de 2,3 á 2,5.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete é inatacable

por los ácidos. *Se descompone por la acción de la atmósfera, perdiendo su cohesión y reduciéndose á polvo más ó menos grueso, llamado kaolín por los Chinos, que le emplearon desde tiempos remotos en la fabricación de su porcelana, secreto que después fué descubierto á los Europeos por los misioneros Jesuitas.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización sobre la roca conocida con el nombre de piedra berroqueña ó granito, y en el gneis, de la cual también forma parte. En España se observa muy abundante en la provincia de Toledo, en el Escorial y en las montañas de Guadarrama.

Aplicaciones. Las variedades denominadas adularia, piedra de luna y piedra del sol se emplean en el comercio como piedras finas, y las demás, junto con las rocas de que forman parte, ya para la construcción, ya también para la fabricación de la porcelana ó de la china, á cuyo efecto se une el kaolín con el petunzé ó feldspato no descompuesto.

ALBITA.

	Sílice.....	68,65
	Alúmina.....	19,91
	Sosa.....	9,12
Fórmula.— $3Al\ Si^2 + NaSi^2$. Análisis.	Magnesia....	Indicios.
	Óxido de hie-	
	rro y de man-	
	ganeso.....	0,28

Es un feldspato de base de sosa ó un tri-silicato aluminico de sosa.

193. *Caracteres Físicos. Este mineral, llamado por algunos Autores schorlo blanco, cristaliza en prismas romboidales oblicuos, terminados á veces por un bisel y modificados en todos sus ángulos. Su estructura es escamosa, granosa (en cuyo caso se llama piedra de azúcar) y compacta. El crucero triple y el color blanco, variando á veces su lustre. Su dureza es también=6 y el peso específico está representado por 2,6.*

Los caracteres Químicos, Geológicos y Criaderos son iguales á los de la especie anterior, con la diferencia de encon-

trarse además en Sierra Morena, los Pirineos y en Sajonia.

Aplicaciones. Las de este mineral son iguales que las de la orthosa, pues se emplea el producto de su descomposición ó el kaolín en la fabricación de la porcelana ó china.

La

PETALITA.

Es un mineral que algunos llaman Berzelita, por haberle dedicado al ilustre Químico BERZELIUS.

194. No es más que un feldspato de base de Lithina, y se distingue por encontrarse en masas laminosas blancas y lustrosas de dureza superior al vidrio y de 2,4 de densidad. Sus aplicaciones sólo pueden reducirse á la extracción de la lithina.

MICA.

Análisis.	{	Sílice	42,01
		Alúmina.....	16,05
		Peróxido de hierro.....	4,93
		Magnesia.....	25,97
		Potasa	7,55
		Acido fluórico.....	0,68

Es un silicato doble de alúmina y fluor, teñido por el óxido férrico, y con bases variables. Estas suelen ser la potasa, la magnesia ó la lithina.

195. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza á veces en prismas hexágonos, y otras en romboidales: se encuentra también en escamas más ó menos grandes y en fibras. Su estructura es hojosa, y por eso puede dividirse en láminas sumamente delgadas, en las cuales se ve la doble refracción. Su lustre es metaloideo y muy marcado, dando origen este carácter al nombre de mica, palabra derivada del verbo latino mico, as, are, que significa brillar. En ocasiones es anacarado. Puede presentarse con el color blanco, gris y amarillento, muy semejante al del oro, por cuya causa ha sido llamado plata y oro de gato. Sus láminas son elásticas, y tan blandas que se rayan con la uña. No se ve lustre alguno en esta raya. Como todos los minerales en que la magnesia es uno de los componentes, presenta también alguna crasitud ó untuosidad.*

Caracteres Químicos. Fundida al soplete con el fosfato doble de sosa y amoniaco se reconoce el fluor, uno de sus componentes, por los vapores que se desprenden y tienen la propiedad de corroer el cristal.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización, ya sola, ya formando parte de las rocas llamadas granito, gneis, micacita, etc., y á veces interpuesta en las arenas de los ríos, bajo la forma de escamas algún tanto semejantes á las del oro. En España la observamos en Colmenar Viejo, Buitrago y montañas de Guadarrama.

Aplicaciones. Se usa este mineral llamado también vidrio de Moscovia, para vidrios en la marina rusa; destinándose al efecto los ejemplares traídos de Siberia, cuyas dimensiones son bastante grandes, y á veces las micas que se presentan en escamas sirven como polvos de salvadera.

LECCIÓN 25.

Estudio de los caracteres de la Clase Tercera de Haiiy, y de los minerales Platino, Oro y Plata Nativa.

CLASE TERCERA.

METALES AUTÓPSIDOS.

196. Los minerales comprendidos en esta clase se encuentran ya en el estado sólido, ya en el líquido, y aparecen casi siempre dotados de un brillo ó lustre, que solamente á ellos pertenece y por esto ha sido llamado metálico.

Figura entre ellos y en primera línea el cuerpo simple, llamado

PLATINO NATIVO.

Fórmula.—Pt.

197. *Caracteres Físicos.* Este mineral, á que los españoles dieron el nombre de Platina del Pinto, por hallarse en las arenas auríferas de este río, se halla en escamas ó granos de diverso volumen, algo aplanadas y denominadas pepitas: tiene lustre metálico, color gris de plomo ó blanquizco, y densidad de 17,33 ó 18,50, y cuando está forjado de 22,060.

Caracteres Químicos. Es infusible é insoluble en los ácidos (á no ser en el agua regia).

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en los aluviones antiguos, entre las arenas auríferas procedentes de la descomposición de algunos terrenos de cristalización, y mezclados con granos de Paladio ó Iridosmina. Sus localidades son el Brasil, Colombia, provincia de Chocó, y los montes de Siberia.

Aplicaciones. Sirve por su infusibilidad para los puntas de los para-rayos, para la construcción de retortas y cápsulas muy apreciadas y necesarias en los laboratorios químicos, para la preparación del musgo de platino usado en las lámparas de gas hidrógeno, y también es empleado en la construcción de alhajas ú objetos de lujo, y de medallas, y aun de moneda en Rusia.

Para concluir el estudio de este metal, réstanos consignar que se conservaba en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid una pepita ó grano de platino, procedente del Chocó, de figura oval, y cuyo peso era una libra, nueve onzas y una dracma; pero en 1845 desapareció, sin que hasta ahora el ilustrado celo y actividad de las personas encargadas del Establecimiento hayan podido descubrir su paradero.

198. *El segundo género* que en la clase de Metales Autópsidos coloca Haiiy es el IRIDIO, cuya única especie, llamada Iridosmina ú Osmiuro de Iridio, se encuentra en la Naturaleza mezclada con el platino nativo, y bajo la forma de granos ó escamas de color blanco, inalterables por la acción del soplete y de los ácidos. Sus aplicaciones son poco conocidas, y no tantas como las del

PALADIO NATIVO.

199. Este metal (tercer género de la Clase) es un cuerpo simple de la Química, y comprende tan solo una especie muy parecida á la plata por su color blanco ó gris blanquizco con brillo metálico. Se encuentra en granos ó escamas bastante maleables y dúctiles, difícilmente fusibles y solubles en el agua regia, aunque muy poco en los ácidos. Es poco abundante, y casi siempre se encuentra interpuesto ó mezclado con el platino nativo en algunas arenas del Brasil, y en Siberia.

El cuarto género de la Clase comprende una sola especie,

que es también cuerpo simple de la Química, y lleva el nombre de Oro, derivado del egipcio *Orus* ó el Sol.

ORO NATIVO.

Fórmula.—Au.

200. *Caracteres Físicos.* Hállase generalmente en pepitas, escamas, láminas ó dendritas, y á veces en cristales cúbicos ú octaédricos muy pequeños, con lustre metálico y color amarillo propio. Es blando y muy dúctil, siendo su peso específico variable de 12,6 á 14,7, y cuando puro de 18,25.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete, inoxidable é insoluble en los ácidos (á no ser en agua regia).

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase sobrepuerto é interpuerto en el cuarzo, y también mezclado con las arenas de algunos ríos. La India, la América y la Australia, son los puntos donde se obtiene con más abundancia este metal, que existe en las arenas de varios ríos de España, cuales son el Tajo, el Sil y el Darro, siendo esta palabra corrompida de D'auro ó río de oro.

También en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid existía una pepita de oro, procedente de Nueva Granada, y cuyo peso era de 16 libras y 6 onzas. Desapareció cuando la de platino, y afortunadamente, si bien no ha podido recuperarse, ha sido reemplazada por otra mucho menor (pues pesa algo más de una libra), pero que procede de la misma localidad de América.

Aplicaciones. Se destina para la fabricación de la moneda y objetos de lujo, habiendo los gobiernos fijado (como en la plata) por medio de una ley, llamada del oro, la cantidad respectiva de los metales que con él se deben aleaer para este uso. Algunas veces sirven en la Medicina los preparados de este metal. En 1856 la producción del oro en España fué 40 marcos.

El quinto género de la Clase de metales Autópsidos es la

PLATA NATIVA.

Fórmula.—Ag.

201. *Caracteres Físicos.* Este mineral es un cuerpo simple de la Química, y ha sido conocido desde la más remota

antigüedad con el nombre de *argentum*, del griego *argos*, que significa blanco, pues este es su color. *Cristaliza en octaedros y formas de sistema cúbico; se presenta con frecuencia bajo la forma dendrítica, filamentosa y capilar, tiene color pardo negruzco, sin lustre en el exterior, presentándose muy vivo por la raya y es bastante blando y dúctil.*

Caracteres Químicos. Se disuelve en el ácido nítrico, y esta disolución platea una lámina de cobre allí introducida.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Hállase en los filones ó vetas de los terrenos primitivos; siendo abundantes en el Perú y en Méjico, y menos frecuente en Europa. En España se observa en Guadalcanal, Cazalla, Hiendelaencina y Tarragona.

Aplicaciones. Úsase para la fabricación de objetos de lujo, para la preparación del nitrato de plata ó piedra infernal, para la del plaqué, y también en unión con el cobre para la moneda, siendo según las naciones, muy diverso la proporción en que estos dos metales se alean para el objeto indicado. Por esta razón los gobiernos respectivos han tenido que fijar estas cantidades, estableciendo lo que se llama ley de la plata. No ha mucho fué reformada esta ley en España, haciéndola igual á la de Francia, esto es, de $\frac{900}{1000}$ con un permiso de $\frac{3}{1000}$.

LECCIÓN 26.

Descripción de las diversas combinaciones naturales de la Plata, del Mercurio Nativo, y del Cinabrio.

Una de las combinaciones de la plata más abundantes en la Naturaleza es la

ARGYROSA.

Fórmula.—Ag S. Análisis.	{	Azufre.....	13,5
		Plata.....	86,5

Es un sulfuro de plata.

202. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en cubos ú octaedros,*

sencillos ó modificados, y puede presentarse dendrítica, filamentosa mamelonar, con estructura compacta, lustre algo metálico y color gris. Es dúctil, y su peso específico es de 7.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, aumentando de volumen y desprendiendo vapores de azufre, y sus disoluciones en el ácido nítrico precipitan partículas de plata sobre una lámina de cobre en ellas introducida.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización y de sedimento en Sajonia, Noruega, Hiendelaencina, y más abundantemente en la América intertropical, en Guanajato y Zacatecas.

Aplicaciones. Es la especie de plata que más se beneficia para la extracción de este metal.

Con el nombre de Plata roja era por los antiguos designada la especie mineral, que hoy se llama

ARGYRITHROSA.

Fórmula.— $Ag^3 Sb^3 S^6$. Análisis.	{	Azufre.....	16,61
		Antimonio.....	22,84
		Plata.....	58,94
		Sustancia térrea.	0,30
		Pérdida.....	1,31

Es un compuesto de sulfuro de plata y sulfuro de antimonio.

203. *Caracteres Físicos.* Distínguese este mineral por cristalizar en el sistema romboédrico, y bajo la forma de prismas hexágonos, más ó menos modificados, encontrándose á veces dendrítico, por tener lustre no metálico, color rojo, mucho más oscuro en su polvo, poca tenacidad y peso específico variable de 5,8 á 5,9.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, desprendiendo vapores de azufre y antimonio, y también se disuelve en el ácido nítrico con precipitado blanco, depositando partículas de plata sobre una lámina de cobre allí introducida.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los mismos terrenos que la Argyrosa y en bastante abundancia en las minas de Méjico y el Perú en América y de Guadalcanal en España.

Aplicaciones. Se beneficia para la extracción de la plata,

bastante abundante en este mineral, que rinde hasta 59 por 100 en su explotación.

Bajo el nombre de *Plata roja* fué conocido también otro mineral, que para su perfecta distinción se designa en el día con el nombre de

MIARGYRITA.

Fórmula.— $Ag\ Sb^3\ S^4$.	Análisis.	{ Azufre.....	21,95
		{ Antimonio.....	39,14
		{ Plata.....	36,40
		{ Cobre.....	1,06
		{ Hierro.....	0,62

Es un compuesto de sulfuro de plata y sulfuro de antimonio, distinto de la *Argyritrosa* en sus proporciones atómicas.

204. *Se distingue esta sustancia por presentarse cristalizada en prismas oblicuos romboidales, de fractura concoidea, lustre metálico, color negro, que es rojo oscuro en su polvo, peso específico de 5,2 ó 5,3 y poca tenacidad.*

Sus caracteres Químicos, Geológicos y Criaderos son iguales á los de los *Argyritrosa*, de la cual se diferencia por tener menos plata. Se destina, como ella, para beneficiar el metal.

205. Con el nombre de *Plata roja clara* se distinguía también por los antiguos una sustancia mineral diferente en la composición química, y que por lo mismo constituye en la actualidad una especie denominada

PROUSTITA.

Fórmula.— $Ag^3Ar^2S^6$.	Análisis.	{ Sulfuro de arsénico...	25
		{ Sulfuro de plata.....	74,35
		{ Arenas, óxido de hierro	0,65

Esta piedra, llamada así por haberla dedicado al célebre químico Proust (de que tan gratos recuerdos tenemos en España), es un compuesto de sulfuro de arsénico y sulfuro de plata.

206. *Caracteres Físicos. Se reconoce por cristalizar en prismas hexágonos, de lustre no metálico, color rojo más claro en su polvo ó raya, frágiles, y cuyo peso específico es de 5,5.*

Caracteres Químicos. Es fusible por la acción del soplete, desprendiendo vapores de azufre y arsénico, fáciles de reconocer por sus olores respectivos, se reduce á plata, y se disuelve en el ácido nítrico.

Sus caracteres Geológicos, sus Criaderos y aplicaciones en nada se diferencian de los expuestos en la descripción de la verdadera plata roja.

Otra de las especies de plata que también se beneficia por sus grandes productos es la *Plata córnea* ó

KERARGYRA.

Fórmula.—Ag Cl ²	Análisis.	Cloro.....	24,67
		Plata.....	75,32

207. Este mineral cristaliza rara vez en cubos ú octaedros, y más comunmente se encuentra cubriendo la superficie de otros cuerpos, ó interpuesto entre sus moléculas. *Su color es gris, pardo ó negruzco. Es sumamente maleable y se corta como la cera.* Su densidad llega á 4,75.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete y es soluble en el amoniaco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en los mismos criaderos de plata, siendo rara en las minas de Europa, y muy abundante en Méjico y en el Perú.

Aplicaciones. Se emplea para beneficiar la plata, tan abundante á veces en este mineral, que rinde hasta un 75 por 100.

Sigue á la plata del Género Mercurio, cuya primera especie es el

MERCURIO NATIVO.

Fórmula.—Hg.

208. *Caracteres físicos.* Es un metal, cuerpo simple, que se presenta en el estado líquido, con el color blanco, lustre metálico y densidad de 13,50.

Caracteres Químicos. Se volatiliza completamente por la acción del fuego, y se disuelve en el ácido nítrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en pe-

queñas gotas sobre la superficie del cinabrio, y es abundante en Almadén (España).

Aplicaciones. Sirve como medicamento, para preparar las sales de este metal, y para beneficiar el oro.

Casi todo el mercurio que corre en el comercio procede del

CINABRIO.

Fórmula.—Hg S.	Análisis.	{ Azufre..... 14,23
		{ Mercurio..... 85

Es el sulfuro de mercurio.

209. *Caracteres Físicos.* Este sér, designado también con los nombres de *piedra bermellón* y *piedra de azogue*, se reconoce por cristalizar en el sistema romboédrico, bajo la forma de prismas hexágonos exfoliables, por tener estructura compacta, granosa y térrea, hallándose á veces pulverulento, en cuyo caso se llama *bermellón*, por ser de color rojo más ó ménos oscuro, con lustre variable, poca ductilidad, y peso específico de 8,09.

Caracteres Químicos. Es volátil sin residuo cuando se calienta en un tubo de vidrio cerrado, y soluble en el agua regia (ó sea el ácido cloro-nítrico); pudiendo reconocerse su presencia en esta disolución por una lámina de cobre, que, introducida allí, se platea.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en grandes filones en los terrenos de transición, y en Almadén y Almadenejos existen los más célebres criaderos de este mineral, que pueden competir por su riqueza y abundancia con los también célebres en este concepto del Palatinado y del Perú. También se halla en el Principado de Asturias, y en el reino de Valencia.

Aplicaciones. Se emplea para la extracción del azogue, produciendo en nuestra España al Estado una renta líquida anual de más de siete millones de reales, para la preparación del *bermellón*, muy usado en la pintura, y también para la fabricación del *lacre*, industria que, si bien hoy día no se encuentra en su apogeo, fué sin embargo, y en otro tiempo, una de las mejor montadas en nuestra España, respecto de las demás naciones.

210. Encuéntrase también en Almadén, aunque muy raro

y en pequeñas cantidades, otro compuesto de mercurio, que es el *Mercurio muriatado* ó *Protocloruro de mercurio*. Con él concluye el estudio del Orden segundo, que en la clase de los metales Autópsidos hace Haüy, y en el cual tan sólo incluyó el Género MERCURIO.

LECCIÓN 27.

Explicación de las propiedades que dan á conocer los minerales denominados Plomo Nativo, Galena, Cerusa, Cobre nativo, Chalkopyrita y Malaquita.

En el Orden tercero de la clase Metales Autópsidos figura como el primero de todos los géneros el PLOMO, y entre sus especies es la primera el cuerpo simple de la Química, denominado

PLOMO NATIVO.

Fórmula.—*Pb*.

211. *Caracteres Físicos.* Se encuentra en granos ó masas pequeñas de color gris y lustre empañado en la superficie, aunque muy vivo, cuando se descubre ésta por medio de la raya. Su ductilidad y blandura son considerables, y la densidad es de 11,35.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, y calentado en contacto del aire forma óxido amarillo. Es soluble en el ácido nítrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en algunas lavas en la isla de Madera, y también en las vetas metálicas acompañado de la galena.

Aplicaciones. Aun cuando la mayor parte del plomo que circula en el comercio se extrae de la galena, también pudiera destinarse al mismo objeto.

GALENA.

Fórmula.— <i>PbS</i> .	Análisis	{	Azufre.....	13,4
			Plomo.....	79,6
			Plata.....	7,0

Es el sulfuro de plomo.

212. *Caracteres físicos.* Este mineral, designado también con el nombre de *alcohol de Alfareros*, y uno de los más abundantes en nuestro globo, *se distingue fácilmente por cristalizar en cubos ú octaedros* más ó ménos modificados, *por presentarse en ocasiones con la forma estalactítica y globulosa, siendo el crucero de los cristales triple*, y con la estructura granosa, hojosa, escamosa y compacta *por tener lustre metálico y color gris de plomo, siendo también agrio*, y estando su densidad representada por 7,75.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete con desprendimiento de vapor sulfuroso, y soluble en el ácido nítrico, pudiendo reconocerse esta disolución por la inmersión de una lámina de zinc, sobre la cual se depositan partículas de plomo,

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización y en algunos de sedimento, acompañada de la baritina y espato fluor, y á veces contiene algo de argyrosa. En España se explota en Linares, Sierra Almagrera y Sierra de Gador, y en muchas otras localidades.

Se beneficia en la extracción del plomo (en la Península más abundante que en toda Europa), y para aprovechar la plata que muchas veces tiene en gran cantidad interpuesta entre sus moléculas. Su polvo se emplea para hacer el barniz de los objetos de barro.

213. Combinándose el oxígeno con el plomo da origen á un compuesto pulverulento y de color rojo llamado *Minio*, el cual se halla incrustando la superficie de algunos minerales de plomo en Siberia é Inglaterra, aunque en muy cortas cantidades.

Otro mineral de plomo, que tampoco abunda en la Naturaleza, y sin embargo interesa en su estudio tanto como el anterior, es la

CROCOISA.

Ó cromato nativo de plomo.

214. Ha sido denominado por algunos *plomo rojo* y se distingue por cristalizar en prismas oblicuos romboidales modificados á veces bajo forma de cilindros, encontrarse en ocasiones incrustando la superficie de otros cuerpos, ser de color rojo anaranjado, poco tenaz, más blando que el espato fluor, y tener su peso específico representado por 6,6. Se di-

suelve en el ácido nítrico, y se halla en los terrenos de cristalización en las Islas Filipinas.

215. El plomo también se combina con el selenio, y da por resultado un *Seleniuro de plomo*, que se encuentra en muy pequeñas cantidades, y por lo mismo no debe fijar nuestra atención.

No sucede lo mismo con la

CERUSA.

216. Este mineral, llamado vulgarmente *albayalde natural*, se distingue por cristalizar en prismas hexágonos, dodecaedros triangulares y formas derivadas del sistema tercero, por presentarse fibroso, estalactítico y mamelonar en algunas ocasiones, por tener la estructura compacta ó térrea, lustre muy marcado, dureza igual á la de la caliza, peso específico de 6,7 y poca tenacidad. Se encuentra en las vetas metálicas acompañado de la galena, como sucede en Linares y en Cartagena.

217. Otros tres minerales de plomo hay en la naturaleza, y no muy abundantes. Estos son la PYROMORPHITA, *plomo verde ó Fosfato de plomo*, la MELINOSA ó *Molybdato de plomo*, y la SCHEELITINA ó *Tungstato de plomo*. Sus aplicaciones á las necesidades del hombre son muy cortas ó ningunas.

218. La última especie de plomo que debemos citar es la ANGLESITA, *Vitriolo de plomo ó Sulfato de plomo*; que se reconoce fácilmente cuando pura por su color blanco, por su cristalización en octaedros regulares, y también por su fusibilidad al soplete. Hállase con poca frecuencia en la Naturaleza.

219. El segundo Género de la clase *Metales Autópsidos* en el Orden tercero es el NÍKEL. Tanto la especie *Níkel nativo* como la llamada *Níkel arsenical* ó *Kupfernickel*, son minerales de cortas aplicaciones por su poca abundancia.

El tercer Género de la Clase en su Orden tercero es el COBRE, llamado así por sacarle los antiguos de la isla de Chipre, y de sus especies figura á la cabeza el

COBRE NATIVO.

Fórmula.—Cu.

220. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en octaedros ó cubos, y se encuentra más comunmente en dendritas ó en hilos reunidos de varios modos, y también en láminas de diverso grueso. El lustre es metálico, y el color rojo más ó menos empañado en la superficie. Es dúctil, maleable y tenaz, y su peso específico está representado por 8,88.*

Caracteres Químicos. *Se funde al soplete y se disuelve en el ácido nítrico, desprendiendo vapores rojos. El aire húmedo le cubre de una costra verde llamada cardenillo, cuerpo de propiedades deletéreas ó venenosas, como todos sus compuestos solubles.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra en terrenos de cristalización, y abunda en Santiago de Cuba, y en España, en Riotinto y Linares.*

Aplicaciones. *Es de los metales más útiles, y se destina para la preparación del latón y del bronce, y también para la construcción de utensilios de primera necesidad en la vida humana. Otra especie de cobre también interesante es la*

CHALKOPIRITA.

Fórmula.— $Fe S + Cu^2 S$.	Análisis.	{	Azufre.....	35,87
			Cobre.....	34,40
			Hierro.....	30,47

Es un sulfuro doble de cobre y hierro.

221. *Caracteres Físicos.* *Esta especie mineral, denominada también pirita de cobre y cobre amarillo, diferente de la PHILLIPSITA, que también es un sulfuro doble de cobre y hierro en sus proporciones atómicas, se reconoce por cristalizar en cubos y tetaedros pertenecientes al segundo sistema; por afectar algunas veces la forma mamelonar y otras tener estructura compacta con lustre metálico; por ser de color amarillo más ó menos claro parecido al del oro; por no dar chispas con el estabón (en lo cual se diferencia de la*

pirita de hierro, que es muy semejante), y también por su peso específico de 4,16.

Caracteres Químicos. Se funde mediante el carbonato de sosa y la llama del soplete en glóbulos metálicos atraíbles por la aguja magnética. En el ácido nítrico se disuelve. Esta disolución deposita partículas de cobre sobre una lámina de hierro, y toma color azul por un exceso de amoniaco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en casi todos los metalíferos, acompañada de la baritina, cuarzo y feldspatos. Es muy abundante en Inglaterra, Suecia, Méjico y Chile; y en España se observa en Linares y Riotinto, siendo esta última localidad muy celebrada en tal concepto.

Aplicaciones. Sin embargo de no ser la especie más rica en cobre, por ser bastante común, se explota para la extracción de este metal, cuyos usos son tan varios.

222. En esta especie, y con el nombre de *Cobre abigarrado*, estaba comprendido por los antiguos un mineral que en el día forma una especie distinta, y se conoce con el nombre de *Phillipsita*. Tiene color pardo rojizo con reflejos violados y lustre metálico, cristaliza en cubos ú octaedros, es fusible al soplete, y da mayor cantidad de cobre que la Chalkopirita.

223. Los antiguos dieron también el nombre de *Cobre gris* á varios minerales que en la actualidad corresponden casi á cuatro especies bien distintas, llamadas *Bournonita*, *Polybasita*, *Panabasa* y *Tennatita*, compuestas en general por sulfuros complicados de cobre, plata, antimonio, plomo, hierro y á veces arsénico. No merecen estudio particular en las Cátedras elementales.

224. Combinando el azufre con el cobre forma un sulfuro del mismo metal llamado *Chalkosina*, muy interesante por la gran cantidad de metal que produce su beneficio, y fácil de distinguir por cristalizar en el sistema romboédrico, presentarse comunmente bajo la forma de espigas de color gris de acero, lustre metálico, algo dúctiles, fusibles al soplete y solubles en el ácido nítrico. Encuéntrase bastante abundante en España, en Riotinto, y se destina para la extracción del cobre, pues da un 80 por 100 de este metal.

225. Combinándose el oxígeno con el cobre forma dos óxidos de este metal llamados ZIGUELINA y MELACONISA. Distinguese el primero, denominado también *cobre vidrioso*, por cristalizar en octaedros y encontrarse con frecuencia en

agujas de color rojo, más intenso en la raya, dureza mayor que la caliza y poca ductilidad. Es poco abundante en la Naturaleza, y en España existe en Linares. Reconócese el segundo por estar incrustando la superficie de otros minerales de cobre, siendo de color negro, estructura térrea ó pulverulenta, y poca dureza. Encuéntrase en Colmenar Viejo, y sus aplicaciones son desconocidas.

Hay un carbonato de cobre hidratado, que recibe el nombre de

MALAQUITA.

Fórmula.— $2CuC + Aq.$ Análisis.	{	Acido carbónico....	20,5
		Deutósido de cobre..	71,7
		Agua.....	7,8

226. *Caracteres Físicos.* Este mineral, denominado por algunos *cobre verde*, y por otros *cenizas verdes*, se distingue por cristalizar muy pocas veces, siendo sus formas geométricas tomadas de las de otros minerales sobre que se deposita, y su estructura fibrosa, compacta ó térrea, por presentar color verde muy intenso y lustre bastante marcado, por tener una dureza intermedia entre la de la caliza y la del espato fluor, y un peso específico de 3,5.

Caracteres Químicos. Se ennegrece por la acción de la llama del soplete, dando agua, y se disuelve en el ácido nítrico. Presenta esta disolución la propiedad de depositar partículas de cobre sobre una lámina de hierro introducida en ella, y de cambiar en color azul por el amoniaco, como todas las del cobre.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en las vetas metálicas, especialmente en las minas de cobre, y en España la tenemos en Linares y en Riotinto.

Aplicaciones. Se emplean los ejemplares de estructura compacta para la construcción de objetos de adorno, de los cuales se presentaron en 1851, en la Exposición de Londres, objetos notables por su tamaño y hermosura pertenecientes á un príncipe ruso.

227. Otro carbonato de cobre, pero en proporciones atómicas distintas de la Malaquita, es la AZURITA, llamada por algunos *cobre azul* y *azul de montaña*. Este mineral se dife-

rencia del anterior por cristalizar en prismas romboidales más ó menos oblicuos, por ser de un hermoso color azul, teniendo unas veces la estructura compacta, en cuyo caso se llama *piedra de Armenia*, y otras la térrea, llamándose *ce-nizas azules*. Su dureza, peso específico y caracteres químicos son semejantes á los descritos en la especie anterior, y se encuentra también en los mismos puntos que ella y en Chile. Sus aplicaciones pueden ser en un todo iguales, sirviendo algunas veces como aquélla para la construcción de objetos de lujo, y otras para la extracción del cobre.

228. La última especie que en el Género Cobre debemos estudiar es la *CYANOSA*, *caparrosa azul* ó sulfato de cobre hidratado. Está caracterizada por cristalizar, en virtud de la disolución, en prismas pertenecientes al quinto grupo, incrustar algunos minerales, ser de color azul con sabor estíptico, y disolverse en el agua. Hállase en las aguas de algunas minas, como las de Riotinto, y se emplea entonces para obtener el cobre llamado de *cementación*, calculándose por algunos que la cantidad de metal anualmente explotada en esta localidad conocida desde tiempos muy remotos pasa de diez mil arrobas.

LECCIÓN 28.

Descripción de los minerales Hierro nativo, Magnético, Oligisto, Pirita de Hierro y Estaño oxidado.

El cuarto Género que en el orden tercero de la Clase Metales Autópsidos coloca Haüy es el **HIERRO**, y en él su primera especie es el

HIERRO NATIVO.

Fórmula.—*Fe*.

229. *Caracteres Físicos*. Esta sustancia, no muy abundante en la naturaleza, *se presenta con formas algo parecidas á la regular octaédrica, y á veces á la dendrítica. Su lustre es metálico, el color, gris azulado; la ductilidad, bastante marcada, y el peso específico está representado por 6,4 ó 7,8.*

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete y se disuelve en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores rojos.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en masas aisladas cerca de los productos volcánicos, y formando parte de las piedras meteóricas que caen de la atmósfera, aunque en este caso suele contener cantidades variables de níquel y cromo. Masas de hierro nativo y volumen más ó menos considerable se conocen en diversos puntos del globo, y entre ellas las más célebres son las de Pallas, en Siberia; la de Durango, en Méjico? y la del Senegal. De piedras meteóricas caídas de la atmósfera, citaremos como ejemplo las que cayeron en Sijena en 1773, en Logroño en 1842, en Tarragona en 1853, y hace pocos años en Murcia.

Aplicaciones. Son infinitas é importantes, y sus usos pueden ser los mismos que los del metal obtenido de cualquiera de sus combinaciones naturales, entre las cuales es muy abundante la llamada

HIERRO MAGNÉTICO.

Fórmula.— <i>fe Fe³.</i>	Análisis.	{	Peróxido de hierro	69
			Protóxido de hierro....	31

Es el ferrato ferroso.

230. *Caracteres Físicos.* Este mineral, conocido con los nombres de piedra imán é iman, cristaliza algunas veces en octaedros ó dodecaedros romboidales, tiene estructura hojosa, granosa, térrea ó compacta, lustre metálico, no aparente cuando impuro, y color negro más ó menos intenso. Sus propiedades magnéticas desarrolladas en alto grado, fueron las que dieron origen á la rama ó tratado de la Física, que tan grandiosos resultados ha producido en los tiempos modernos.

Caracteres Químicos. Dificilmente se funde al soplete, enrojeciéndose tan sólo al fuego de oxidación. Es insoluble en el ácido nítrico, y al bórax comunica un color verdoso.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización, y es abundante en las montañas del Escorial, en Asturias, en Ojén (Marbella), y en Sierra Nevada (Granada).

Aplicaciones. Se ha usado algunas veces en la Medicina, también en la Física, y generalmente se explota para bene-

fiar el hierro, muy abundante en este mineral, aunque también lo sea en el

HIERRO OLIGISTO.

Fórmula.— $2 Fe^3$.	Análisis.	{ Oxígeno..... 30,66
		{ Hierro..... 69,34

Es el óxido férrico.

231. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en el sistema romboédrico bajo la forma de octaedros muy aplanados ó achatados, y á veces de prismas hexágonos. Suele afectar también la forma lenticular. Su estructura es hojosa, fibrosa, escamosa, granosa y compacta, El lustre varía, siendo unas veces metálico y muy vivo, y otras apenas aparente. El color es gris ó rojo, la dureza mayor que en la fosforita, el magnetismo algo desarrollado, y el peso específico de 5,2 ó 5,5.*

Sus variedades más notables son el Hierro micáceo ó Eisenrahm pardo, el Hierro rojo y compacto, la Hematites roja de forma estalactítica y estructura fibrosa, y el Ocre rojo deleznable y de estructura granosa.

Caracteres Químicos. *Es infusible al soplete en el fuego de oxidación, y fusible, aunque difícilmente y ennegreciéndose, en el de reducción.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra en los terrenos de cristalización, y á veces en los de sedimento. En España está representado por sus variedades en Jumilla (Murcia), Paviás (CASTELLÓN), Baigorri (Navarra), Somorrostro (VIZCAYA), Linares, San Juan de Alcaráz y Sierra Almagrera.*

Aplicaciones. *Se destina para la preparación del Hierro usado en las artes, para la fabricación de lápices, para la pintura, para la Medicina y como fundente.*

Otro mineral de hierro también frecuente en la Naturaleza es la

PIRITA DE HIERRO.

Fórmula.— $Fe S^2$	Análisis.	{ Azufre..... 54,26
		{ Hierro..... 45,74

Es el bi-sulfuro de este metal.

Divídese esta especie, á causa de su dimorfismo, en dos sub-especies llamadas pirita y Spermisa.

232. *Caracteres Físicos.* La primera, denominada también *pirita de azufre*, *marcasita* y *marquesita*, una de las que con más frecuencia alucina á las personas poco inteligentes, que creen es oro por la semejanza que con dicho metal tiene; *se distingue fácilmente por cristalizar en el sistema cúbico*, presentando cuantas formas á él pueden referirse, y también las estalactítica, mamelonar, arborizada y en ocasiones la orgánica, tomada de las conchas, *por tener estructura compacta ó fibrosa, lustre metálico más ó menos apagado, color amarillo de oro, dureza tal, que da chispas con el esclabón*, peso específico inferior á 5, y descomponerse, ya parcial ya totalmente, en cuyo caso recibe el nombre de *pirita hepática*. Algunas veces tiene partículas de oro y plata interpuestas, llamándose *pirita argentífera ó aurífera*, y otras sólo arsénico, aunque en pequeña cantidad.

Caracteres Químicos. Al soplete *se ennegrece, desprendiendo vapores de azufre y fundiéndose. Es soluble en el ácido nítrico*, dando estas disoluciones un precipitado de color azul intenso por el cianuro ferroso-potásico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra muy abundante en los terrenos de cristalización, sedimento y vetas metálicas de varias provincias de España,*

Aplicaciones. *Se emplea en la fabricación de la caparrosa verde, en la construcción de alhajas bastante apreciadas antes que la moda prefiriese las de acero, y en la explotación del oro ó plata interpuesta en su sustancia.* Como piedra de chispa en las armas de fuego ha sido empleada, y en los sepulcros de los antiguos habitantes del Perú se encontraron en otros tiempos, y aun hoy se encuentran, láminas pulimentadas de esta sustancia, á las cuales se da el nombre de *espejo de los Incas*.

233. *La segunda sub-especie de pirita de hierro, ó sea la spermisa, se reconoce por cristalizar en el sistema prismático recto rectangular*, presentándose con la forma estalactítica, mamelonar, dendrítica y pseudo-mórfica ú orgánica. *Su estructura es bacilar ó compacta; el lustre metálico y el color amarillo claro.* Si bien los caracteres químicos y geológicos de este mineral son iguales á los de la *pirita*, puede distinguirse, sin embargo, por la mayor facilidad con que se

descompone ésta por la acción del aire y por ser menos abundante en la Naturaleza, de donde se obtiene, para emplearla en la fabricación del alumbre.

234. Figura al lado de la pirita de hierro otro mineral que recibe el nombre de *LEBERQUISA*, y por algunos de *Pirita magnética ó parda*. Es fácil de distinguir por su color pardo más ó menos oscuro, por su magnetismo bien desarrollado, y por su cristalización en prismas hexágonos ó dodecaedros.

235. Cuando el óxido férrico se combina en la Naturaleza con el agua, da origen á la especie mineral que los Autores describen con el nombre de *LIMONITA*, y *está caracterizada por el color más ó menos amarillo, carencia de lustre y cristalización en cubos ú octaedros. Sus variedades son la Hematites parda, la Piedra del águila, el hierro Pisiforme y el Ocre*. Se encuentra en España en las Provincias Vascongadas, donde se beneficia para la extracción del hierro, sirviendo el ocre en la pintura.

236. Si el ácido carbónico se combina con el óxido de hierro, da por resultado un compuesto que los mineralogistas llaman *SIDÉROSA*, y los Químicos *Carbonato de hierro*. Tiene formas variadas, color blanco amarillento ó amarillo oscuro, y se emplea para obtener el hierro en las provincias de Cataluña y Vizcaya, donde se encuentra en bastante cantidad.

237. Menos abundante que la Sidérosa es la *MELANTERÍA*, *vitriolo, caparrosa, caparrosa verde*, ó sulfato ferroso hidratado. Es fácil de distinguir por su color verde, por su sabor de tinta y por su gran solubilidad en el agua.

Aquí concluye la exposición de los diversos minerales de hierro que nos presenta la Naturaleza, y por la tanto, debemos explicar lo que más interese en el quinto Género del Orden tercero de la Clase de Metales Autópsidos, esto es, en el *ESTAÑO*, cuya principal especie y más abundante es la

CASSITÉRITA.

Fórmula.— <i>Sn²</i> .	Análisis.	{ Oxígeno.....	21,33
		{ Estaño.....	78,67

Es el óxido de estaño nativo.

238. *Caracteres Físicos.* Este mineral, llamado por al-

gunos estaño común, cristaliza en el sistema prismático de bases cuadradas bajo la forma de prismas terminados por cuatro planos ó por ocho, que á veces degeneran en octaedros llegando también á presentar hemitropías ó ángulos entrantes procedentes de su mutuo agrupamiento; á veces su forma es la estalactítica, con estructura compacta ó fibrosa, muy análoga á la de los vegetales, por cuya causa se designa en tal caso con el nombre de estaño leñoso. Su color es pardo más ó menos oscuro amarillento ó negro, su dureza está entre 7 y 8, y su densidad varía de 6,5 á 6,9.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, y difícilmente soluble en el ácido clorhídrico, precipitando esta disolución en color de púrpura por el cloruro de oro.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Encuéntrase en terrenos de cristalización, y á veces en los de transición. Bajo la forma de cantos rodados se halla en algunos depósitos de aluvión. En Inglaterra, Sumatra y Banca es muy abundante, y también en España lo es en la provincia de Orense (Monterrey), en las provincias de Zamora y Almería, y en algunos puntos de Asturias.

Aplicaciones. Se beneficia para la extracción del estaño, cuyos preparados se usan en la tintorería, en la Medicina y en varias artes.

LECCIÓN 29.

Descripción de los minerales Calamina, Blenda, Bismuto Nativo, Cobaltina, Rejalgar y Oropimente.

El ZINC (sexto género del Orden tercero de la clase Metales Autópsidos) comprende varias especies, y de ellas abundan en la Naturaleza la Blenda y la

CALAMINA.

Fórmula.— $Zn Si + x Aq$. Análisis.	Sílice.....	25
	Óxido de zinc.	66
	Agua.....	9

Es un silicato hidratado de zinc.

239. *Caracteres Físicos.* Este mineral, que algunos

llaman *piedra calaminar* para distinguirla de la verdadera *calamina*, que es el carbonato de zinc ó *Smithsonita*, á la cual está asociado, se distingue por presentarse cristalizado en prismas rectangulares ó romboidales de muy poca altura, y modificados de diversos modos en sus aristas y ángulos sólidos. A veces afecta la fórmula estalactítica y *mamelonar* con estructura compacta, fibrosa, celular y térrea, siendo estas últimas las más frecuentes. Su color es blanco, gris y más comunmente *amarillo*; su dureza entre 4 y 5, y el peso específico 3,4.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, dando agua, é hinchándose; se disuelve en los ácidos y precipita en blanco con el amoniaco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra á veces en las vetas metálicas asociada al plomo y al cobre, y más frecuentemente en los terrenos secundarios. En España la tenemos en Linares, en Riopar, ó sea San Juan de Alcaráz, y en varios puntos de las provincias de Guipúzcoa, Santander, Vizcaya y Asturias.

Aplicaciones. Se destina en la industria á la extracción del zinc y preparación del latón y de la llamada *plata blanca*.

BLENDA.

Fórmula.—Zn S.	Análisis.	Azufre.....	33,6
		Zinc.....	63
		Hierro.....	3,4

Es el sulfuro de zinc.

240. *Caracteres Físicos.* Este mineral, conocido por algunos con el nombre de *falsa galena*, cristaliza en octaedros ó tetraedros modificados de diverso modo; tiene estructura hojosa, escamosa ó fibrosa, un lustre particular y color amarillo, amarillo rojizo, pardo ó negruzco; fosforece por la frotación, no es dúctil, y su peso específico está representado por 4,16.

Caracteres Químicos. Es infusible é irreductible al soplete, y su disolución en el ácido nítrico precipita en blanco por el amoniaco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra acompa-

ñada de la galena en los mismos criaderos de ésta, y es bastante abundante en San Juan de Alcaráz y en Comillas.

Aplicaciones. Se emplea en la preparación del latón y extracción del zinc.

241. En la Medicina y en las Artes se hace mucho uso de la *Gallizinita* ó sulfato de zinc hidratado, llamado también *vitriolo blanco*, el cual se reconoce por encontrarse en eflorescencias salinas. de color blanco, sabor estípico y gran solubilidad en el agua.

El sétimo Género del Orden tercero de los Metales Autópsidos es el BISMUTO, cuya especie principal es el cuerpo simple llamado

BISMUTO NATIVO.

Fórmula.—*Bi.*

242. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en octaedros exfoliables y se encuentra frecuentemente en masas de estructura dendrítica (llamada por algunos palmeada). Su lustre es metálico y el color blanco rojizo y aun blanco amarillento. Su peso específico está representado por 9,7.*

Caracteres Químicos. *Es fusible al soplete, dando al fuego de oxidación un cuerpo de color amarillento (óxido de bismuto) que se deposita sobre el carbón. Comunica al bórax el color verdoso, y también es soluble en el ácido nítrico.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra en los filones metálicos de Sajonia, Suecia, Inglaterra y España.*

Aplicaciones. *Sirve para la fabricación de ligas metálicas y del sub-nitrato de bismuto llamado blanco de afeite ó blanco de arrebol, que se usa también en la Medicina.*

243. *Incrustando la superficie del Bismuto nativo se encuentra el OXIDO DE BISMUTO, sustancia pulverulenta de color amarillo, sin lustre y poco abundante en la Naturaleza.*

El octavo Género del Orden tercero de la Clase de Metales Autópsidos es el COBALTO, y entre sus compuestos naturales es el más abundante la

COBALTINA.

Fórmula.— $Co S^2 + Co Ar^2$.	Análisis.	{	Azufre.....	28,08
			Arsénico.....	43,47
			Cobalto.....	33,10
			Hierro.....	3,23

Es el sulfuro-arseniuro de cobalto.

244. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, denominada también *cobalto gris*, se reconoce por cristalizar en dodecaedros pentagonales ó icosaedros pertenecientes al sistema cúbico, por hallarse algunas veces en masas de forma más ó menos irregular con estructura laminosa, por tener lustre metálico muy intenso, color gris de estaño ó acero, y peso específico de 6,2.

Caracteres Químicos. Se funde al soplete, desprendiendo vapores de azufre y arsénico, forma con el bórax un vidrio de color azul oscuro y se disuelve en el ácido nítrico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en filones de terrenos de cristalización, y en España es bastante abundante en Asturias y en el valle de Gistán (Pirineos de Aragón).

Aplicaciones. Se emplea en la preparación del óxido de cobalto y fabricación del safre, producto muy usado en la pintura y en las fábricas de loza y porcelana.

245. El Óxido de cobalto, llamado también *Cobalto negro* ó *térreo*, es otro de los compuestos que de este metal se encuentran en la Naturaleza; pero por sus cortas aplicaciones no interesa su estudio.

El noveno Género del Orden tercero de la Clase Metales Autópsidos es el ARSÉNICO, que cuando se encuentra puro en la Naturaleza constituye la especie mineral denominada

ARSÉNICO NATIVO.

Fórmula.— Ar .

246. *Caracteres físicos.* Este mineral que presenta indicios de cristalización, se halla en masas bacilares, com-

pacto-testáceas y granosas. Su color es gris, y el lustre metálico; pero estos dos caracteres sólo se observan en la fractura, pues por el contacto del aire se ennegrece, perdiendo el lustre propio. Su peso específico está representado por 5,7.

Caracteres Químicos. Es completamente volátil por la acción de una elevada temperatura, desprendiendo el olor de ajos, característico de los minerales de arsénico.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Yace en las vetas metalíferas de algunos terrenos, acompañado del estaño, plata, cobalto ó níquel, en cuyas sustancias se interpone. En España se encuentra en Guadalcanal y en Mieres.

Aplicaciones. Se emplea en la fabricación de ligas metálicas destinadas para espejos de algunos instrumentos ópticos, en varias artes, en la Medicina, y es un veneno á propósito para matar los insectos y animales molestos al hombre.

Figura entre los compuestos de arsénico el ARSÉNICO BLANCO y ácido arsenioso, y también el

REJALGAR.

Fórmula.— <i>As</i> S.	Análisis.	{	Azufre.....	30,43
			Arsénico.....	69,57

Es el proto-sulfuro de arsénico, llamado por otros *arsénico rojo y azufre rojo volcánico*.

247. *Caracteres Físicos. Se distingue por cristalizar en prismas romboidales, ó presentarse en masas de estructura fibrosa, bacilar ó compacta, con lustre vario, color rojo y peso específico de 3,6.*

Caracteres Químicos. Arde al soplete, con olor de azufre y ajos, sin dejar residuo alguno.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra cerca de las solfataras y volcanes, acompañado de la plata y algunas veces del plomo y cobalto, en la China, en el Japón y en Asturias.

Aplicaciones. Se usa en la pintura, en la pirotecnia y también como medicamento.

Efectos tan mortíferos como el rejalgár produce el

OROPIMENTE.

Fórmula.— 2 Ar Su^3 . Análisis. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Azufre} \dots\dots\dots 38,14 \\ \text{Arsénico} \dots\dots\dots 61,86 \end{array} \right.$

Es el sesqui-sulfuro de arsénico.

248. *Caracteres Físicos.* Este mineral, llamado también *oropimente y arsénico amarillo*, cristaliza en prismas romboidales oblicuos, exfoliables, en dirección paralela á los planos de las diagonales, y se encuentra comunmente en masas lamíneas compactas y térreas, con lustre lapídeo ó anacarádo y de color amarillento intenso. Su densidad está representada por 3,48.

Caracteres Químicos. Es inflamable al soplete, desprendiendo olor sulfuroso y aliáceo, y cuando se calienta en un tubo de vidrio se obtiene en la parte superior de éste un polvo ó sublimado de color también amarillo.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Los terrenos y localidades donde se encuentra este mineral son los mismos citados en la descripción del anterior.

Aplicaciones. Sirviendo del mismo modo que el rejalgar como un medicamento usado por los habitantes de la China y del Japón, se emplea además mezclado con la cal, como depilatorio, y también en la pintura y en la fabricación de tintas simpáticas, aunque más comunmente se destinan á este fin las preparaciones del arsénico y el azufre.

LECCIÓN 30.

Conclusión del estudio de los Metales Autópsidos dando á conocer la Pyrolusita, la Stibina y el Rutilo.

El Género 10 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero es el MANGANESO, entre cuyas especies la más abundante es la

PYROLUSITA.

Fórmula.— Mn^2 . Análisis. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Oxígeno} \dots\dots\dots 35,99 \\ \text{Manganeso} \dots\dots\dots 64,01 \end{array} \right.$

Es el Peróxido de Manganeso.

249. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, llamada también jabón de vidrieros, cristaliza en prismas octógonos más ó menos modificados y á veces tan delgados que constituyen masa de estructura fibrosa ó radiada, con lustre metálico, color gris de acero, dureza inferior á la caliza y peso específico variable desde 4,82 á 4,94. En ocasiones está mezclada con óxidos de hierro y se presenta en masas de color negro poco coherentes, que tiznan fuertemente y con irregularidad, sin tener lustre.

Caracteres Químicos. Es infusible al soplete, conservando al fuego de oxidación su color, y tomando al de reducción el pardo rojizo. Cuando se funde con el vidrio del bórax, le tiñe de color violado.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Hállase en terrenos de cristalización y de sedimento en varios puntos de España, como son Alevia en Asturias, Puras cerca de Burgos, Crivillen y Camañas en Teruel, y Larasa en Cataluña.

Aplicaciones. Úsase en la Química para la extracción del oxígeno y cloro y preparación del clorito de potasa, y en las artes para blanquear el vidrio y teñirle de color morado. Algunas veces se ha empleado en la Medicina.

250. A los mismos usos que la Pyrolusita se destina la ACERDESA, llamada también manganita ó sesqui-óxido hidratado de manganeso; pero siendo poco apreciable á causa de sus impurezas, no se destina como sustancia de primera necesidad en los laboratorios y fábricas.

251. La BRAUNITA ó sesqui-óxido anhidro de manganeso y la HAUSMANITA ó manganito manganeso son especies muy raras y de cortas aplicaciones.

El ANTIMONIO (Género 11 de la clase de Metales Autópsidos en su Orden tercero) comprende varias especies, y de ellas es muy interesante y frecuente la

STIBINA.

Fórmula.— $2SbS^2$.	Análisis.	{ Azufre 27,22
		{ Antimonio 72,78

Es un sesqui-sulfuro de antimonio.

252. *Caracteres Físicos.* Designado con los nombres de

antimonio gris y antimonio radiado, se distingue por cristalizar en prismas romboidales más ó menos deformados, que por lo general son bastante delgados, y se presentan unidos, ya con paralelismo, ó ya divergiendo y formando masas fibrosas ó radiadas, que á veces tienen estructura hojosa ó compacta. Su lustre es metálico poco marcado, y el color, gris de plomo. Se raya fácilmente por la navaja y su peso específico es de 4,3 á 4,6.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete, á veces por la sola llama de la lámpara ó de una bujía, dando olor de azufre, y se disuelve en el ácido nítrico, desprendiendo vapores rojos y precipitando abundantemente en blanco.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en terrenos de cristalización cerca de las rocas graníticas y de los filones metalíferos, siendo abundante en España en la provincia de Lugo y en Sierra Morena cerca de Santa Cruz de Mudela.

Aplicaciones. Se destina á la extracción del antimonio, á la preparación de caracteres de imprenta y aleaciones metálicas, á la construcción de válvulas de seguridad, y sirve también para la confección del Kermes, medicamento sumamente apreciado en la ciencia de curar.

253. Para concluir el estudio del Antimonio, diremos que suelen encontrarse en la Naturaleza otros dos compuestos; á saber: la EXITELA ú *óxido anhidro de antimonio*, y por último, la STIBOCONISA ú *óxido hidratado* del mismo metal, llamado por algunos *ocre de antimonio* y caracterizado por su estructura térrea, color amarillo y poca dureza. Ambos á dos acompañan á la Stibina en sus criaderos.

254. El URANO (Género 12 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero) contiene tan solo dos especies más principales, que son el *óxido anhidro de urano* y el *sequis-óxido hidratado* del mismo metal, que se emplean en los laboratorios químicos para preparar sus compuestos.

255. El MOLYBDENO (Género 13 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero) comprende tan solo el *sulfuro de molibdeno*, mineral en cierto modo semejante al lápiz-plomo, algo raro en la Naturaleza y de escasas aplicaciones á las necesidades del hombre.

El Género 14 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero es el TITANO. No se encuentra puro y sí en el es-

tado de óxido, llamado por algunos *ácido titánico*, y por los mineralogistas

RUTILO.

Fórmula.— Ti^2 .	Análisis.	{ Oxígeno..... 33,95
		{ Titano..... 66,05

Es el ácido titánico, y (según algunos químicos) bióxido de titano.

256. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en prismas octógonos modificados de diverso modo, y tan delgados en algunos casos, que parecen agujas ó fibras muy finas. El color es oro parduzco ó amarillento, y su dureza excede á la del vidrio. El peso específico está representado por 4,25.*

Caracteres Químicos. *Es infusible al soplete.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se halla en los terrenos de cristalización cerca del cuarzo, y á veces interpuesto en su masa. En España existe en Horcajuelo.*

Aplicaciones. *Sirve para obtener el ácido titánico, y preparar algunos compuestos usados en la fabricación de la porcelana.*

257. El Género 15 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero es el TUNGSTENO, del cual hay varios compuestos, que interesan muy poco, y tan sólo uno más notable llamado WOLFRÁN. *Está caracterizado por cristalizar en prismas rectangulares oblicuos, de color negro, lustre casi metálico, dureza mayor que la del espato fluor, y densidad de 7,3. Se encuentra en terrenos de cristalización, y en España abunda en Hinojosa de Duero, en Rivadavia y en el Hoyo de Manzanares. Sirve en los laboratorios químicos para preparar el ácido tungstico y los tungstatos.*

258. En el Género TELLURO (16 de la Clase Metales Autópsidos en su Orden tercero) figuran el *Telluro nativo* y los *Tellurosos de plata ó plomo* entre los sencillos, siendo los principales entre los dobles los de *plata y oro*, y de *oro, plomo y plata*. Sirven en algunos países para beneficiar el oro ó la plata que tienen, y en la Química se destinan para obtener el telluro y sus compuestos.

259. Los Géneros TANTALO Y CERIO no comprenden minerales cuyo estudio sea interesante. Tampoco lo es de los

Géneros CHROMO, RODIO Y CADMIO, con que por vía de apéndice en la clase Metales Autópsidos se da fin.

Pasemos á estudiar la

CLASE CUARTA.

COMBUSTIBLES NO METÁLICOS.

260. Los minerales que componen esta clase pierden mucho de su peso en el acto de la combustión, á veces desaparecen casi totalmente, adquieren la electricidad resinosa por la frotación, y tienen una dureza variable desde el mínimum al máximun de la escala.

LECCIÓN 31.

Explicación de los caracteres que distinguen á los minerales Azufre, Diamante, Grafito, Nafta, Hulla y Succino.

El

AZUFRE.

Es un cuerpo simple ó elemental, cuya fórmula es S.

261. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en octaedros de base romboidal más ó menos modificados, y algunas veces afecta la forma estalactítica, granosa y mamelonar, presentando estructura compacta fibrosa y térrea. En ocasiones es trasluciente, y por lo general su color es amarillo verdoso ó de limón, aun cuando á veces es pardo y rojizo, debido á las sustancias interpuestas en su masa. Su dureza es poco considerable, y el peso específico varía desde 2,07 á 2,10.*

Caracteres Químicos. *Se funde con facilidad y también se volatiliza á temperaturas altas. Es muy combustible, arde con llama azulada, y se convierte en ácido sulfuroso, fácil de conocer por el olor sofocante (llamado comunmente de pajuela), no dejando residuo de esta combustión, cuando es puro.*

Caracteres Geológicos y Criaderos. *Se encuentra en terrenos secundarios y aun en el terciario inferior. Suele estar asociado con el yeso y la sal común. Con bastante frecuencia se le observa cerca de los terrenos en que hay volcanes en actividad, como sucede en Sicilia y en Islandia, en donde forma*

una capa pulverulenta más ó menos gruesa. En el Vesubio y en el Etna, volcanes los más activos de Europa, existe bajo la forma de agujas sumamente finas, y en las solfataras ó cráteres de volcanes apagados es más abundante, como sucede en Pouzzola, cerca de Nápoles. *En España es bastante frecuente este mineral en Hellín, provincia de Albacete, en Teruel, en Vizcaya, en Benamaurel, provincia de Granada, y sobre todo en Conil, cerca de Cádiz*, donde sobre una marga caliza se encuentran cristales de esta sustancia, que por su hermosura y tamaño compiten con los de las mejores localidades conocidas, pudiendo servir como de prueba de este aserto los hermosos ejemplares que en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid están depositados.

También las aguas llamadas impropiaamente sulfurosas tienen interpuesto en bastante abundancia este mineral, y le depositan en las orillas de los puntos por donde pasa su corriente, bajo la forma de un polvo blanquizco amarillento.

Aplicaciones. Se usa en las artes para la fabricación de la pólvora, del ácido sulfúrico y del ácido sulfuroso, muy apreciado en el blanqueo de los tejidos, y en la Medicina sirven sus preparados para la curación de las enfermedades cutáneas.

El

DIAMANTE.

Es el carbono puro.

262. *Caracteres Físicos.* *Cristaliza en octaedros, cuyas aristas son curvilíneas, y por lo mismo aparecen como hinchados en su centro. A veces se presenta con la forma tetraédrica, y con la dodecaédrica romboidal, y otras en cristales más ó menos agrupados, constituyendo maclas. Su estructura es hojosa en dirección paralela á las caras del cristal. Tiene la refracción sencilla en grado muy marcado, la doble apenas, y un lustre muy particular llamado diamantino. Unas veces es incoloro ó trasparente, otras de color verde, amarillo, azul, rojo, pardo y negro, siendo estos últimos y el primero los más frecuentes. Por la acción de los rayos del sol fosforece en la oscuridad, y su dureza, representada por el número 10, es la mayor de todos los cuerpos. A ella debe su nombre, que viene del griego adamas, que significa indomable. Su fragilidad es grande, y el peso específico está representado por 3,5.*

Caracteres Químicos. Expuesto á la llama de la lámpara del soplete pierde su lustre, y á temperaturas elevadas se combina con el oxígeno, dando origen á un volumen de ácido carbónico igual al del oxígeno empleado, y cuyo peso representa exactamente el de los cuerpos que intervinieron en su formación.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra casi siempre en los terrenos de aluvión, unido á granos de una arcilla ferruginosa llamada Cascalho, que á veces le cubre formando una costra fácil de separar por medio de la loción en gran cantidad de agua. En el Brasil se ha observado en una roca llamada Itacolumita; en la India en algunas areniscas; y en ocasiones en los desechos de estos terrenos.

La Isla de Borneo, la India, y en especial Golconda y el Reino de Visapur, son las localidades de donde exclusivamente y en otros tiempos se traían al comercio estas piedras finas. Posteriormente se encontraron en el Brasil, y pocos años ha en Siberia.

Aplicaciones. Se usa en las artes, ya para pulir y tallar las otras piedras, ya para cortar el cristal, y ya también como la piedra fina de mayor valor, debiéndose esto tan sólo á su dureza y gran poder refringente de la luz. Hasta el año de 1475, en que Luis de Berquen descubrió que esta piedra podía exfoliarse, y después pulirse y aun tomar diversas formas por medio de su mismo polvo, los diamantes mas apreciados eran los perfectamente cristalizados, y se montaban presentando la cúspide ó punta hacia adelante; mas después de esta época se tallan aumentando sus facetas, con objeto de que la refracción de la luz sea más intensa, y esto se hace ó bien en rosa, ó en tabla, ó bien en brillante. Los diamantes en rosa tienen la forma piramidal aplanada, los en tabla aun más, y los brillantes, de volumen mayor que los otros presentan por una parte una superficie ancha coronada por facetas triangulares y romboidales, y por la otra una pirámide cuya cúspide truncada está reemplazada por una cara ó culata también ancha como en la parte opuesta.

Los diamantes, aunque siempre de bastante precio, varían de valor según el grueso, uniformidad de color y talla. Los de colores oscuros y poco á propósito para ser tallados se destinan para hacer polvo, y su precio es de 112 á 113 reales por quilate. Los destinados á tallarse se venden, si su peso

no excede del quilate, por 180 reales, aumentando extraordinariamente de valor según excede de 2, 4, 8, 10, 12, etc., quilates. Los diamantes en rosa valen ménos que los brillantes, cuyo precio (siendo de un quilate) varía desde el de 800 á 900 al de 1.100 y 1.300 reales.

263. Muy raros son *los diamantes* de bastante grueso, y entre los conocidos, *los mayores y más celebrados son el de Agrah*, cuyo peso es de 475 quilates; *el del Radjah de Matán*, en Borneo, cuyo peso es de 367 quilates; *el del Emperador del Mogol*, que pesa 279 quilates, se parece á un huevo cortado por medio y está valuado por *Tavernier* en unos 48 millones de reales; *el de Catalina, Emperatriz de Rusia*, del grueso de un huevo de paloma, pesa 193 quilates, y costó unos 8 millones y medio de reales y cerca 380.000 de pensión vitalicia; *el del Emperador de Austria*, cuyo color es algo amarillo, el peso 139 quilates y está valuado en más de 9 millones y medio de reales; *y el perteneciente á la Francia, conocido con el nombre de Regente*, por haber sido comprado durante la regencia del Duque de Orleans en unos 13 millones y medio de reales. A estos deben añadirse el *Sancy*, *el Schach de Rusia*, *el de Holanda*, *el Océano de Luz*, que es el antiguo del Emperador del Mogol, *y la Estrella del Sur*. El diamante Regente es reputado como el mejor de los conocidos en Europa, más que por su peso por su figura y hermoso destello de luz; está valuado en más del doble de su coste; sólo pesa 136 quilates, pesaba 410 en bruto y el trabajo de su talla duró dos años. Todos los diamantes referidos proceden de la India, y entre los del Brasil, el mayor conocido, perteneciente á la Corona de Portugal, que conserva aun (por no haber sido tallado) su forma octaédrica natural, pesa según M. Ferry, 1.730 quilates, y según M. Hawe, 1.680 quilates. *El primer diamante que se talló fué usado por Carlos el Temerario*, que lo perdió en la batalla de Morat, y es hoy del Emperador de Austria.

De todo lo expuesto se infiere, que, si el diamante es la piedra fina más cara que se conoce, su explotación es muy útil á los países en que se encuentre, produciéndoles por lo mismo inmensas riquezas.

Inmediatamente después del Diamante debe colocarse otro mineral bastante conocido y análogo á él por su composición química. Este es el llamado

GRAFITO.

Es el carbono puro, pero con distinta agregación molecular que el diamante.

264. *Caracteres Físicos.* Esta sustancia, conocida comunmente con los nombres de lápiz-plomo y plumbagina, se encuentra escamosa, hojosa y compacta: tiene el lustre metálico, el color gris ó negruzco, se deja rayar fácilmente por la uña, tizna con bastante intensidad, presenta en su interior lustre igual al del exterior, tiene su peso específico representado por 2,08 á 2,45 y es crasa al tacto.

Caracteres Químicos. Arde con lentitud á la llama del soplete, deja cortos residuos de hierro, que accidentalmente entra en su composición (aun cuando antes se creía que era un carburo de hierro), y por la destilación no da materias volátiles.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los terrenos de cristalización y en algunos de sedimento, ya formando como vetas ó filones, ya mezclado con las pizarras arcillosas, á las cuales comunica su propiedad de tizar. Las localidades en que se halla muy abundante son Cumberland, Passau en Baviera, y en España los Pirineos. Marbella, la provincia de Toledo y Asturias.

Aplicaciones. Se usa para la fabricación de los lápices finos (de los cuales los mejores se hacen en Inglaterra), para disminuir el roce de las máquinas, para preservar de la oxidación al hierro, y para la construcción de crisoles sumamente refractarios, llamados de Holanda.

265. Aquí debiéramos tratar de otra especie mineral que los Autores colocan después del Grafito, por ser su composición química bastante análoga. Llámase ANTHRACITA y ha sido considerada por algunos como una variedad de carbón de piedra, pero como su estudio sea poco interesante, le pasaremos, como también el del mineral llamado MELLITA; con el cual concluye la clase de los Combustibles.

266. Como Apéndice á la Clase de los Combustibles se estudian por Haiiy varios minerales, que cree son de origen vegetal. En este apéndice, llamado por esto *Sustancias Phitógenas* coloca diversas especies, y de ellas la primera es la

NAFTA.

Fórmula.— $H^2 C$.	Análisis.	Carbono.....	87,60
		Hidrógeno.....	12,40

Es el carburo de hidrógeno líquido.

267. *Caracteres Físicos.* Tiene color blanco, blanco amarillento, rojizo y á veces pardo oscuro, en cuyo caso es más consistente y se llama petróleo, su peso específico es de 0,758 y el olor bastante fuerte y característico.

Caracteres Químicos. Es sumamente volátil é inflamable, soluble en el alcohol y á su vez disuelve las resinas y betunes.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra en los volcanes ó en sus inmediaciones, y también en las capas arcillosas, calizas y aun arenosas de algunos terrenos, de donde se extrae por medio de pozos practicados al efecto. Tal sucede de algunos años acá en diversas comarcas de los Estados Unidos de la América del Norte.

Aplicaciones. Puede servir para el alumbrado, y esta aplicación se hace hoy en todas partes, como antes sólo en Parma y en Persia, se emplea en la preparación de barnices; algunas veces como medicamento, y en los laboratorios de Química se usa para preservar al potasio y sodio de la influencia del oxígeno del aire.

Como segunda especie del Apéndice Sustancias Phitógenas encontramos en Haüy el

ASFALTO.

Es un compuesto de carbono, hidrógeno y oxígeno en proporciones no conocidas.

268. *Caracteres Físicos.* Este cuerpo, á que se ha llamado también pez, betún mineral y betún de Judea, se presenta sólido, con la estructura compacta y fractura concoidea, bastante lustroso, de color negro, peso específico muy poco superior al del agua, siendo además inodoro.

Caracteres Químicos. Infusible á 100°, lo es bastante cuando esta temperatura se eleva más; arde con llama y color bituminoso, y no se disuelve en el alcohol.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Abunda en el Mar Muerto ó Lago Asfaltites, llamado así por sobrenadar en sus aguas. También en la isla de la Trinidad y en los lagos bituminíferos de la Isla de Zanta existe esta sustancia. En España se encuentra asociada é impregnando las calizas de los terrenos cretáceo y terciario en varias localidades, como son Torrelapaja, Vasconcillos y Manilva, entre otras.

Aplicaciones. Ya se emplea como un barniz para cubrir los diferentes aperos de marina, ya también mezclado con arena y preparado convenientemente para enlosar ó cubrir los pavimentos, y de ello tenemos ejemplos muy comunes en esta capital. En Babilonia se usaba como argamasa en la construcción. Los Egipcios se servían de él para embalsamar los cadáveres y hacer las momias, y hoy algunos lo destinan á la preparación de barnices negros.

De todos los minerales comprendidos en el Apéndice Sustancias Phitógenas, ningunos son tan interesantes como los diversos combustibles minerales, y entre ellos el

CARBÓN DE PIEDRA.

Es un compuesto de carbón, hidrógeno, oxígeno, ázoe y materias fijas en proporciones no definidas.

269. *Caracteres Físicos.* Esta piedra, conocida desde tiempos antiguos con los nombres de carbón mineral, carbón de tierra, hornaguera y hulla, se encuentra en masas de estructura hojosa, concoidea y compacta, á veces en fragmentos uniformes, granosos y térreos; tiene color negro, ya claro, ya oscuro, á veces irisado, y lustre más ó menos intenso; es bastante blanda, poco coherente, y tizna con frecuencia.

Caracteres Químicos. Se enciende fácilmente, arde con un olor bituminoso acompañado de humo negro y llama, desprendiendo en su superficie el betún líquido, que hace se peguen mutuamente los pedazos, y el carbón resultante, después de concluir la llama, es poroso, ligero y más ó menos lustroso, siendo su residuo cenizas tanto más abundantes cuanto más impuros.

Distínguense en la industria algunas variedades, que se aplican á diferentes usos, y son la hulla dura ó fuerte que da un carbón bastante duro y lustroso, y se emplea en los trabajos que exigen un fuego muy activo; la hulla grasa, cuyos

pedazos se aglutinan fácilmente en la combustión y dejan por residuo un carbón bastante ampolloso; *la hulla que se emplea en la fabricación del gas* y en la economía doméstica, y por último, *la hulla seca* que da un carbón poroso, cuyos fragmentos no se conglutinan, y se emplea como combustible en las calderas de vaporización.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra la hulla en terrenos llamados por lo mismo carboníferos, formando á veces bancos ó capas alternadas con la arenisca, con la pizarra arcillosa y algunas veces con la caliza. En los depósitos carboníferos son muy abundantes las impresiones de hojas ó de otras partes de vegetales gigantescos pertenecientes á las familias de los Helechos, Coníferas y Equisitáceas. También se observan algunos formados por los desechos de las plantas llamadas Cicadeas, y á esta causa deben el nombre de *estipitas*. Las localidades de España en que se encuentra este mineral son: *Sama en Asturias, San Juan de las Abadesas en Cataluña, Espiel y Bélmez en Córdoba, Orbó y Santullán en Palencia, Utrillas en Teruel, Sabero en León é Hinarejos en Cuenca*, pues aun cuando otros diferentes puntos de la Península le presentan, no pueden, sin embargo, competir con los citados.

Aplicaciones. El carbón de piedra es uno de los minerales más apreciados por los inmensos beneficios que de él han reportado las artes y la industria. De su aplicación á las máquinas de vapor y fábricas han surgido las naciones más abatidas hasta un grado eminente de adelanto y prosperidad. En nuestra España, por desgracia, no han podido verificarse estos resultados, pues si bien dicho combustible es bastante abundante, su extracción ha sido corta, y más aun sus aplicaciones; no pudiendo suceder otra cosa en razón al alto precio de esta sustancia, debido á la dificultad de los trasportes y malos medios de conducción, causas por sí solas suficientes para que jamás pudiese circular en el comercio con la baratura indispensable á los buenos resultados que habían de producirse en la industria fabril. De su destilación se obtiene el gas hidrógeno carbonado, que se emplea para el alumbrado de las ciudades, sistema planteado en nuestra corte y en varias capitales de provincia. *Grande aplicación se hace también de este combustible preparado al efecto, ó sea quitándole el betún que tiene para la fabricación del producto llamado*

coke ó coak, que no es más que un carbón duro, poroso y lustroso, sumamente útil en las operaciones domésticas. El betún extraído en estos casos sirve para diferentes usos, y más especialmente se emplea en la Marina.

Para poder juzgar con acierto de la influencia prodigiosa que en el desarrollo de la industria, y por consiguiente en la riqueza de las naciones, ejerce el consumo del carbón de piedra y de los demás combustibles minerales, basta dar una rápida ojeada por el siguiente

Apunte estadístico.

En 1836 había en Francia 500 minas de carbón de piedra, cuya explotación ocupaba 15.000 trabajadores, y daba por resultado 17 millones de quintales métricos de combustible, que al pié del criadero valían 16.500.000 francos.

En 1847 no se explotaban en Francia más que 8.500.000 quintales métricos de carbón de piedra, esto es, una mitad de lo que se extrajo en 1835.

En 1856 la España ha explotado y producido solamente 1.993.511 quintales de carbón y lignito, y en 1860 3.217.731 quintales métricos, que, unidos á 175.309 de lignito y á 1.300 de turba, forman un total de 3.394.340 quintales métricos de dichos tres combustibles.

270. Inmediatamente después del carbón de piedra debe estudiarse el LIGNITO, mineral que algunos confunden con aquél, y del cual se distingue por la falta de algunos principios químicos, variación de caracteres físicos y terrenos más modernos en que se encuentra. Es también un combustible que puede emplearse en las artes, aunque el calor que produce sea menor que el del carbón de piedra. Una variedad compacta y susceptible de buen pulimento se llama *azabache* y ha sido empleada como piedra de algún valor en tiempos antiguos. Se encuentra, como el carbón de piedra, en el Principado de Asturias y Santander.

Muy parecido al Lignito es el mineral llamado *Tierra de Colonia*, el cual puede considerarse como el tránsito á la *Turba*, combustible el más próximo á la superficie de tierra y procedente, á no dudarlo, de la descomposición de las plantas herbáceas y acuáticas que se acumulan ó acumularon en los valles pantanosos.

El

SUCCINO.

Es un mineral de composición mal definida ó (mejor dicho) no bien conocida.

271. *Caracteres Físicos.* Este cuerpo, llamado *ámbar amarillo*, *cárabe*, y en griego *electrón*, fué el primero en que se descubrió la propiedad de, por la frotación, atraer los cuerpos ligeros, propiedad á que se llamó electricidad y cuyo descubrimiento dió origen á esa serie de fenómenos que constituyen en el día uno de los ramos más importantes de la ciencia física.

Se presenta el succino en pedazos de forma variable, aspecto resinoso, color amarillo más ó ménos claro, á veces rojizo, ya transparentes, ya opacos, cuyo peso específico es de 1,08, que se electrizan por frotación y despiden un olor agradable, aunque débil, cuando se pulverizan.

Caracteres Químicos. Es fusible al soplete, desprendiendo olor aromático y ardiendo con llama y humo. No se disuelve en el alcohol, y por la destilación da un ácido llamado *succínico*.

Caracteres Geológicos y Criaderos. Se encuentra, como el lignito, en terrenos modernos de sedimento, y la mayor parte de las veces conserva en su interior insectos y restos de vegetales y cuerpos extraños, que parecen, si observamos su integridad, haber sido envueltos por esta sustancia cuando se hallaba líquida. Cerca del Etna y Catania, á las orillas del mar Báltico, y en España en las provincias de Oviedo, Teruel, Santander y Burgos, son los puntos donde se observa muy abundante este mineral.

Aplicaciones. Se usa para la preparación de barnices finos, del ácido succínico, y también para la construcción de alhajas y objetos de adorno, cuyo precio ha sido muy alto en la antigüedad respecto al que en el día tienen, sin embar-

go de que los pedazos de esta sustancia, cuyas dimensiones son grandes y la translucencia bastante marcada, se pagan bastante caros.

LECCIÓN 32.

Breve reseña de las propiedades que distinguen á la Turquesa, al Guano, al Hidrógeno, al Agua, al Nitrógeno, al Aire Atmosférico y al Carburo de Hidrógeno.

En un Apéndice general de su sistema coloca Haüy varias sustancias minerales. Entre ellas sólo merece citarse la

TURQUESA.

Es un fosfato de Alúmina.

272. *Es una piedra fina más ó menos opaca, de color azul, á veces algo verdoso, y que algunos Autores dividen en Calaita y Odontolita, según creen que es una sustancia mineral verdadera, ó que son dientes y aun huesos de animales coloreados accidentalmente y petrificados.* La Calaita procedente de Persia es más apreciada que la Odontolita, y ambas sirven en la joyería.

No es una especie mineral, pero acostumbran los Autores á describir entre ellas al

(*guan*)
GUANO. ↓

273. Esta palabra, derivada de la peruviana *kuanu*, que significa *estiércol*, indica que es un producto orgánico. Lo es en efecto, y resulta de la acumulación de los excrementos de aves acuáticas. Es de color amarillo de ocre, rojizo y oscuro, y tiene un olor como de ámbar, aunque subido y desagradable. Se encuentra en capas de 15 ó 20 metros de espesor en muchas islas de las costas del Perú, cuales son las Chinchas, Ilo, Iza y Arica. Sirve por la gran cantidad de amoniaco que contiene, como un excelente abono para fertilizar las tierras estériles, y se consume en grande escala en Europa. *Valencia, Murcia y Alicante* son las provincias de España que emplean el guano en mayor cantidad.

Aquí concluye la historia de las principales especies minerales que Haüy incluye en el sistema; pero faltando aún la

descripción de algunos seres inorgánicos gaseosos y líquidos que forman parte de nuestro planeta, y por lo mismo interesa conocer, hemos creído deber nuestro hacer estudiarlos en este punto como un apéndice.

Es el primero de ellos el

HIDRÓGENO.

Es un cuerpo simple de la Química.

274. Distinguese por presentarse gaseoso, incoloro é inodoro, por ser muy ligero, pues su peso específico está representado por 0,0688, y también quemarse, dando agua por producto de la combustión. Se desprende, aunque no puro, de las grietas ó hendiduras verificadas á consecuencia de los terremotos, debiéndose sin duda alguna á la combustión de este gas las llamas que se ven durante estos terribles azotes de la especie humana.

Unas tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta se hallan cubiertas por el

AGUA.

Es un compuesto de oxígeno é hidrógeno en proporción de dos volúmenes de éste por uno de aquél.

275. Cuerpo conocido de todos y abundantísimo en las diversas partes del globo, encuéntrase en el estado sólido llamado vulgarmente *hielo*, y algunas veces *nieve*, en las regiones polares, cristalizando entonces en el sistema romboédrico, y presentándose bajo la forma de prismas hexágonos más ó menos modificados. En ocasiones también afecta la forma granosa, la estalactítica, la esferoidal, etc. La doble refracción está bien marcada en todos sus cristales. En el estado líquido constituye los mares, los ríos, los lagos, los estanques y diversos depósitos, de los que mana, llevando en disolución gran número de las sustancias que componen los terrenos por donde atraviesa. De la diversidad de estructura de los depósitos de este líquido tienen origen los llamados *manantiales*, *fuentes*, *lagos*, *lagunas*, *charcas*, *pantanos* y *pozos*, y entre estos los distinguidos con el epíteto de *artesianos*, cuyo estudio nos parece más propio de la Geología. De la diferencia y proporción de sustancias disueltas en este líquido proviene la

división que se hace de las aguas en *potables* y *no potables*, según que sirven ó no de bebida al hombre, siéndolo tales las que tienen corta cantidad de sustancias en disolución, y no sirviendo al efecto indicado las en que hay gran cantidad de sustancias disueltas. Estas reciben también el nombre de *minerales*, y por algunos de *medicinales*, á causa de la aplicación que de ellas se ha hecho para la curación de las enfermedades. Divídense á su vez las aguas medicinales en *sulfurosas*, *ferruginosas*, *salinas* y *ácidas*, según la calidad de los cuerpos disueltos ó combinados con ellas. También algunos las dividen en *termales* y *frías*, según la temperatura mayor ó menor respecto de la atmósfera que presentan en su salida de los manantiales. Para conocer la abundancia de aguas minerales que existen en nuestro Reino, y su mayor ó menor importancia, preciso es que, sin dejar de citar los más notables manantiales, como lo hacemos en el cuadro puesto á continuación, nos refiramos á las obras que con extensión tratan de este punto, y en las cuales podrán satisfacer su deseo los lectores.

Si el agua en el estado sólido, y más aun en el estado líquido, se encuentra abundante en el globo, lo es también bajo la forma gaseosa, ó más exactamente, bajo la de vapor mezclada con el aire atmosférico, en donde apenas la percibimos por su invisibilidad, y tan sólo la distinguimos cuando, condensándose, da origen á las nieblas y nubes que en el aire se interponen y más tarde vienen á derramarse sobre la tierra.

El agua combinada con la mayor parte de los cuerpos da origen á los llamados *hidratos*, cuyo estudio es más propio del tratado de los cuerpos con quienes se une que de este punto.

CUADRO DEMOSTRATIVO

DE LOS MÁS NOTABLES MANANTIALES DE AGUAS MINERALES QUE
EXISTEN EN ESPAÑA.

MANANTIALES.	PROVINCIAS.	TEMPERATURA.
<i>Aguas acídulas.</i>		
Álange.	Badajoz.	22°. Reaumur.
Alhama.	Zaragoza.	28°.
Caldas de Oviedo.	Oviedo.	34°.
Hervideros.	Ciudad-Real.	17°.
Marmolejo.	Jaén.	17°.
Navalpino.	Ciudad-Real.	23°.
Puertollano.	Ciudad-Real.	13 á 16°.
Segura.	Teruel.	19°.
Sierra Alhamilla.	Almería.	42°
Solán de Cabras.	Cuenca.	15°.

Aguas Ferruginosas.

Castañar de Ibor.	Cáceres.	14°.
Cortegada.	Orense.	18 á 20°.
Fuencaliente.	Ciudad-Real.	32°.
Graena.	Granada.	28 á 32°.
Ferreira.	Granada.	12°.
Lanjarón.	Granada.	14 á 24°.
Panticosa.	Huesca.	16 á 25°.
Húmera.	Madrid.	15 á 19°.
Villatoya.	Albacete.	21°.

Aguas Salinas.

Alhama.	Murcia.	36°.
Arnedillo.	Logroño.	42°.

Caldas de Monbuy.	Barcelona.	55 á 56°.
Caldas de Tuy.	Pontevedra.	37 á 39°.
Cestona.	Guipúzcoa.	26°.
Fitero.	Navarra.	26 á 38°.
Fortuna.	Murcia.	28 á 42°.
La Isabela,	Guadalajara.	23°.
Quinto.	Zaragoza.	13 á 16°.
Trillo.	Guadalajara.	19 á 32°.

Aguas Sulfurosas.

Alhama.	Granada.	36°.
Archena.	Murcia.	42°.
Arechavaleta.	Guipúzcoa.	14°.
Carratraca.	Málaga.	15°.
Grávalos.	Logroño.	13 á 14° var.
Ledesma.	Salamanca.	40°.
Martos.	Jaén.	15°.
Molar.	Madrid.	15°.
Ontaneda.	Santander.	23°.
Zaldívar.	Vizcaya.	17°.

El Nitrógeno ó

ÁZOE.

Es un cuerpo simple de la Química.

276. Está caracterizado por ser un gas incoloro, insípido, inodoro, no servir para la combustión ni para la respiración, tener un peso específico de 0,9757, y además ser insoluble en el agua. Se desprende, como el hidrógeno, de las grietas ó hendiduras verificadas á consecuencia de los temblores de tierra, creyéndose con bastante fundamento producida por este gas la asfixia, á que sucumben la mayor parte de los animales que se encuentran en los puntos en que se verifican estas grandes catástrofes.

277. Mezclado el Ázoe con el oxígeno en proporción de 78 por 22 para 100 partes, forma el AIRE ATMOSFÉRICO, que envuelve al globo terráqueo hasta una altura bastante conside-

nable. Consta además de ácido carbónico, agua en vapor y algunas otras sustancias accidentales.

Para concluir debemos citar el

HIDRÓGENO CARBONADO.

278. Es un compuesto gaseoso que arde con mucha facilidad, y entonces produce fuertes detonaciones si lo verifica juntamente con el aire. Infinitas desgracias produce la combustión de este gas, que se desprende del interior de las minas; pero el célebre y nunca bien apreciado DAVY inventó una lámpara, con que salva la vida de los obreros que se dedican á los trabajos de minería, y los únicos expuestos á semejantes peligros.

En algunos puntos inmediatos á los volcanes se desprende gran cantidad de este gas que por su combustión da origen á los que se llaman *fuegos naturales*, y por algunos *fuentes ardientes ó manantiales de fuego*.

Una nota estadística de gran interés debemos consignar antes de dar por concluídas estas lecciones de Mineralogía. Con ellas nos proponemos demostrar que si la explotación de las sustancias minerales es en todos los países una de las principales fuentes de la riqueza pública, en el nuestro es, aunque calumniada, mal juzgada y conocida, una de ellas también, y de tanta importancia como se prueba en el siguiente

RESUMEN DE LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA MINERA EN ESPAÑA.

1.º En 31 de Diciembre de 1856 había 38.630 minas en labor ó en solicitud, y de ellas 1.170 productivas.

2.º En la misma fecha existían 652 oficinas de beneficio de minerales, y funcionaban 366.

3.º Los dos ramos de labores y beneficio de minerales dieron en ese año ocupación á 218.940 obreros, y á 54.118 caballerías.

4.º y último. Reducido á reales el producto de la minería de España, llega en el año de 1855 á 242.304.207 rs. y 25 céntimos; en el de 1856 asciende á 374.116.196 rs. 50 céntimos, y en el de 1860 á 356.240.233 rs. 50 cénts.

En este punto termina la exposición ordenada de las especies minerales más interesantes en el sistema de Haiiy, y por lo mismo (dejando la Geología para la conclusión de este Manual), consideremos ya el planeta Tierra formado por todas las materias que acabamos de dar á conocer, y animado por los primeros seres vivos que en él aparecieron y le poblaron, esto es, por los vegetales. He aquí por qué en el orden lógico debe seguir al conocimiento de los materiales terrestres el de las plantas, y he aquí por qué ahora debemos empezar el estudio de la segunda parte ó ciencia que constituye la Historia Natural, esto es, el de la Botánica.

PHITOLCHA

PHITOLCHA

PHITOLOGÍA

ó

BOTÁNICA.

PHITOLOGÍA Ó BOTANICA.

LECCIÓN 33.

Definición de esta ciencia.—Sus partes.—Elementos, Tejidos y Organos de las Plantas.—
División de los Organos y de las Funciones.

279. *La Botánica es la ciencia de las plantas; ó mejor, la parte de la Historia natural que se ocupa en reconocer, denominar, clasificar y describir los vegetales.*

La palabra Botánica se deriva de una raíz griega que significa manjar ó planta comestible, lo cual nos hace presumir que en los primeros tiempos, como sucedió sin duda en todas las ciencias naturales, sólo debieron ser objeto predilecto de estudio todos aquellos vegetales que servían de alimento al hombre, y que hasta más tarde no se extendieron las investigaciones científicas hacia las demás plantas, que sólo figuraban en el catálogo general de los seres naturales como objetos de pura curiosidad. Esta ciencia, tan amena é interesante como vasta, cultivada en todos los tiempos y países por hombres de todas condiciones y hasta por el bello sexo, comprende un gran número de seres en extremo útiles al hombre, no sólo como alimentos, sino también como medicamentos, y aun como primeras materias aplicables á las multiplicadas y diversas necesidades de la vida.

Por su gran extensión ha sido dividida en varias partes, ramas ó tratados, cuyo número y nombres se demuestran con claridad en la tabla siguiente:

La Botánica..	{	Cuando estudia los vegetales como seres organizados y vivos, se llama.....	Física..... y	{	Si estudia los órganos de las plantas, es la.....	Organografía
					Si estudia las funciones desempeñadas por los órganos, es la.....	Fisiología.
					Si estudia las enfermedades ó las alteraciones de sus funciones, es la.....	Patología.
					Si estudia las circunstancias físicas y locales de los medios en que viven, es la.....	Geografía.
					Si da á conocer los términos ó voces de la ciencia, es la.....	Glosología.
		Cuando estudia los vegetales como seres distintos unos de otros, se llama.....	Propiamente dicha y		Si da reglas para establecer una buena clasificación, es la.....	Taxonomía.
					Si describe las especies, es la.....	Fitografía.
		Cuando estudia los vegetales como seres de los cuales se hacen aplicaciones, se llama.....	Aplicada..... y		(Si lo es á la Agricultura.....)	Agrícola.
					(Si lo es á la Industria.....)	Industrial.
					(Si lo es á la Medicina.....)	Médica.
						etc.

280. *De estas diversas partes que en la Botánica se consideran, las únicas de que nos ocuparemos serán la Organografía, la Fisiología, la Taxonomía y la Phitografía, en las cuales, sin embargo, será estudiado cuanto de interesante comprendan todos los tratados antes mencionados.*

281. *Los vegetales se componen de varios elementos químicos, cuales son el oxígeno, hidrógeno y carbono, el ázoe y aun el azufre, entre los cuales predomina por lo general el carbono. Dichos elementos dan origen á los llamados orgánicos y á los principios inmediatos, y éstos á los tejidos, los cuales á su vez producen los órganos, tanto elementales como compuestos, destinados unos y otros á desempeñar las funciones, de que son los principales agentes.*

282. *Bajo la forma de elementos orgánicos, ó sea de agua, aire y ácido carbónico, se combinan los simples químicos, antes citados como componentes del vegetal, que los toma siempre del suelo ó de la atmósfera, manantiales inagotables para ese gran laboratorio vivo, para la planta, por medio de la cual se relaciona y organiza el Reino Mineral y el Animal.*

283. *Estos compuestos binarios dan origen á otros más complejos, numerosos y variados, unas veces ternarios, y otras cuaternarios, y siempre distinguidos con el nombre de Principios inmediatos de las plantas. La Celulosa, el Almidón, la Dextrina, la Glucosa, el Azúcar de caña, las Gomas, el Leñoso, las Resinas, las Gomo-Resinas, los Aceites Esenciales y los Grasos, figuran entre los Terciarios. De los Cuaternarios, unos son llamados Principios Proteicos y comprenden, como más notables, la Albúmina, la Fibrina, la Glutina, la Caseína, la Legúmina y la Amandina; y otros se denominan Principios Alcaloides.*

284. *Todas estas combinaciones, diversamente asociadas entre sí, forman la Trama, Tejido ó materia al parecer tan variada de la planta, representada por sus numerosas partes, órganos ó instrumentos, que los Botánicos suelen dividir en similares ó elementales, y en compuestos, por medio de los cuales desempeñan ó ejercen las funciones necesarias para su conservación, ó para su perpetuación sobre la Tierra.*

285. *No son, sin embargo, los órganos del vegetal tan diferentes en su estructura íntima como al parecer pudiera creerse por su examen exterior. No. Auxiliados de un buen microscopio podremos reconocer, en una grande como en una*

pequeña porción de cualquiera planta, gran número de cavidades, de formas y tamaños diversos, ya muy unidas, ya muy separadas, unas veces angulosas, otras redondeadas, algunas abiertas, en muchas cerradas, porosas ó hendidas casi todas, y continentes siempre de materias gaseosas, líquidas y sólidas.

286. Tales cavidades pueden ser pequeños sacos ovoideos, globulosos ó prismáticos, formados por una doble membrana, unas veces vacíos y otras llenos, y se llaman *Células* ó *Utrículos* (Figs. 11 y 12), ó son sacos alargados por cuyo interior pueden

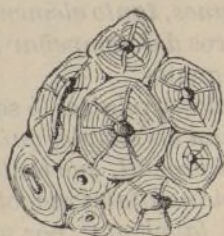


Fig. 11.—Utrículos de paredes muy gruesas del SAMBUCUS NIGRA.

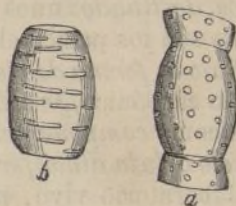


Fig. 12.—Utrículos.
a. Utrículo punteado.
b. Utrículo rayado.

circular los gases y los líquidos, y se denominan *Vasos*; ó por último se pueden presentar como celdas alargadas, engrue-

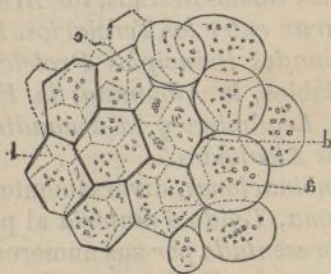


Fig. 13.—Tejido celular de un tallo de Angélica.
a. Utrículos globulosos.
b. Meatus ó paso intercelular.
c. Utrículos pentagonales.
d. Utrículo rayado.



Fig. 14.—Tejido utricular prismático.

sadas, endurecidas y terminadas en punta, en cuyo caso llevan el nombre de *Fibra*. La *Célula*, el *Vaso* y la *Fibra* constituyen los tejidos del vegetal, que bien se pueden reducir á

uno, el tejido celular, llamado por otros primitivo, laminoso ó membranoso (Figs. 13 y 14).

287. Las células ó utrículos suelen no tocarse sino por un punto y dejar entre sí vacíos de varia extensión, á que se dan los nombres de lagunas (Fig. 15), ó de meatus, espacios ó conductos intercelulares ó, por el contrario, estar tan apretadas y unidas por una materia intercelular, que sea difícil separarlas, á no valerse de un ácido ó del agua hirviendo para disolver esa masa orgánica que, si abunda poco en vasos, se llama parénquima.

288. Verifícase el desarrollo de los utrículos por una fuerza generatriz, que les es propia, ó crecimiento, que puede ser extra, inter, ó infracelular. Las materias contenidas en el interior de los utrículos son el hidrógeno, oxígeno, ázoe y ácido carbónico entre las gaseosas; la savia, los diferentes jugos, los aceites esenciales y grasos y las resinas entre las líquidas, y entre las sólidas la Clorofila, el Núcleo, la Fécula y los Cristales. Es la Clorofila la materia verde colorante que existe bajo la forma de granitos dentro de los utrículos; el Núcleo (Fig. 16) son corpúsculos lenticulares encerrados en el centro de los mismos; la Fécula (Figura 17) son granillos transparentes é incoloros de



Fig. 15.—Lagunas en el tejido celular de la médula de nogal.

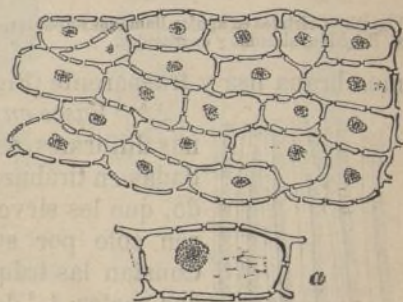


Fig. 16.—Utrículos que contienen un Núcleo
a. Utrículos y Núcleos engrosados.



Fig. 17.—Granos de Fécula.
a. b. de la Patata.
c. del Trigo.

forma y grueso variable, y los Cristales son formas regulares ó geométricas variadas de algunas sales minerales, como el carbonato y el oxalato de cal, que se encuentran en algunas plantas, cuales son entre otras las llamadas Uríceas (Figuras 18, 19 y 20).

289. La fibra es una célula alargada, cuyas paredes son

mas gruesas y duras (Fig. 21). Forma la masa llamada ma-

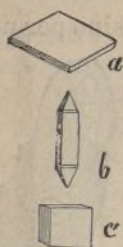


Fig. 18.—Cristales contenidos en los utriculos.

a. Tabla romboédrica.

b. Prisma de cuatrolados terminados por fragmentos de cuatro caras. c. CUBO.



Fig. 19.—Cristales aglomerados de las células del NOGAL.

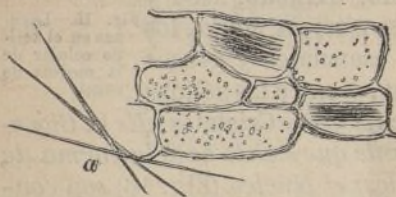


Fig. 20.—Cristales en agujas llamadas Raphides. a. Raphides aisladas y engrosadas.



Fig. 21.—Tejido fibroso de la madera del ACEPLATANOIDES.

dera y parte de la corteza en los vegetales leñosos, está reunida en hacesillos ó paquetes, y se destina á la fabricación de cuerdas, telas, etcétera, en aquellas plantas de que se extrae, como el Cáñamo y Lino, entre otras.

290. *La célula alargada y hueca de modo que por ella puedan circular el aire y las materias líquidas, se llama Vaso.* Su forma es en extremo variable. *Las modificaciones principales que pueden presentar los Vasos, son las siguientes:*

1.^a *Vasos laticíferos*, llamados también *propios*, son tubos sencillos ó ramificados, casi cilíndricos ó prismáticos, y formados por una

membrana lisa y trasparente (Figura 22).
2.^a *Vasos en espiral ó tráqueas* son láminas filiformes, estrechas, algo elásticas, arrolladas en tirabuzón y atravesadas por el tejido, que les sirve de estuche, al cual se adhieren sólo por su extremidad (Figura 23). Constan las tráqueas, según se observa, de dos partes: 1.^a de una lámina espiral ó *Espirícula*, compuesta de dos, tres, y aun más, á manera de cintas reunidas y soldadas; 2.^a de un tubo exterior á la espiral y muy fino (Figuras 24, 25 y 26).

Puede suceder que la lámina espiral deje de arrollarse con regularidad y forme anillos completos y aislados, y en este caso, los así dispuestos se llaman *Vasos anulosos* (Figura 27); y también suele acontecer que en vez

de arrollarse de una manera continua y regular la lámina interior, se interrum-pa, ramifique y suelde en diversos puntos, en cuyo caso se hallan los *Vasos reticulados* (Figura 28).

3.^a *Vasos rayados*, son tubos de forma variada con pequeñas líneas transversales ó rayas, más ó menos regulares, de trecho en trecho (Figs. 29 y 30).

4.^a *Vasos puntea-dos*, son tubos cilíndricos, cuyas superficies están sembradas de series de puntos opacos ó de areolas casi circulares (Figura 31).

Tanto los vasos rayados como los punteados tienen sus paredes sencillas y delgadas y proceden de utrículos sobrepuestos en series de modos diversos, á lo cual se deben los nombres de

Vasos moniliformes ó *en forma de rosario*, y de *Vasos escaleriformes*, que usan algunos Autores.

Los vasos todos, unos más y otros menos, son canales aéreos y conductos para llevar la savia no elaborada, ó sea la linfa.

291. Considerando todo lo anteriormente expuesto, podemos dividir los vegetales en dos grandes clases, á saber: en *Celulares* y *Vasculares*. Los primeros constan sólo de tejido celular redondeado ó alargado, y los segundos se componen

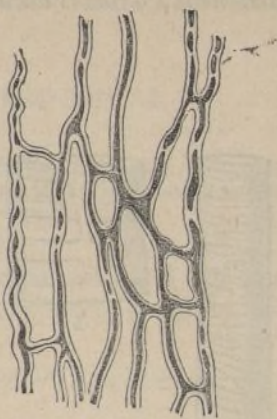


Fig. 22.—Vasos laticíferos ramosos entrelazados del tallo del PAPAVER NUDICAULE.

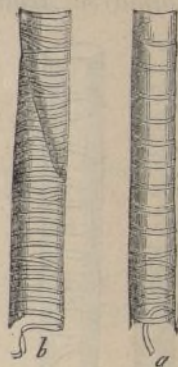


Fig. 23.—Tráqueas vistas en la MUSA PARADISIACA. a. Tráquea de espiras separadas. b. Terminación de la Tráquea.



Fig. 24.—Tráqueas de espirículas numerosas.



Fig. 25.—Es-pirícula doble.

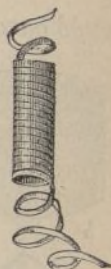


Fig. 26.—Es-pirícula.

de tejido celular y de vasos á la vez. Los *Celulares* suelen llamarse *Acotiledóneos*, y los *Vasculares* *Cotiledóneos*, en

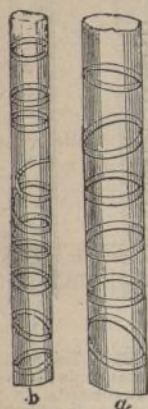


Fig. 27.—Vasos espiro-anulosos.

- a. Vasos anulosos.
b. Vasos espiro-anulosos.

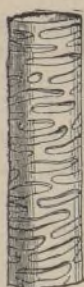
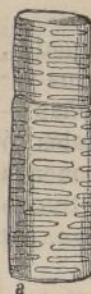


Fig. 28.—Vaso reticulado visto en la *Amapola*.



Fig. 29.—Vasos rayados.
a. Rayas estrechas.



- b. Rayas más anchas.



Fig. 30.—Vaso escaleriforme del *PTERIS AQUILINA*.

cuyo caso se dividen en *Monocotiledóneos* y *Dicotiledóneos*.



Fig. 31.—Vasos punteados vistos en la madera del Nogal.

- a. Vaso con dos articulaciones ó moniliforme.
b. Fragmento abultado.
c. Puntuaciones abultadas.



292. De la reunión variada de los órganos elementales de las plantas resultan los órganos compuestos. Si concurren esencialmente al sostenimiento de la vida del individuo, se llaman órganos fundamentales ó de nutrición ó de vegetación; si sirven para la conservación ó perpetuación de la especie, se llaman órganos de la reproducción ó de la fructificación; y si sólo son modificaciones de los fundamentales, y están destinados al sostenimiento, defensa ó protección de la planta, reciben el nombre de accesorios.

293. Fácilmente se infiere que la división de las funciones que han de desempeñar los órganos anteriormente clasificados estará en perfecta relación

con la de los mismos, y por consiguiente, *será la de Funciones de Nutrición y Funciones de Reproducción.*

LECCIÓN 34.

ORGANOS DE LA NUTRICIÓN.—Raíz.—Sus partes.—Sus especies.—Sus usos.—Tallo.—Su estructura y modificaciones en las plantas Acotiledones, Monocotiledones y Dicotiledones.

Los verdaderos y fundamentales á que pueden referirse, como modificaciones, todos los de la planta, son los llamados

ÓRGANOS DE LA NUTRICIÓN,

Ó sean la *Raíz*, el *Tallo* y las *Hojas*.

La

Raíz.

294. Es la parte inferior del vegetal, por lo regular fija en la tierra, de la cual absorbe los jugos necesarios para su alimento. *Constantemente se dirige hacia el centro de la tierra*, no contiene materia medular, y aun cuando esté expuesta á la acción de la luz, *jamás toma el color verde*. Algunos la llaman sistema axil descendente. Con ligeras excepciones, cuales las de algunas plantas acuáticas, y de otras parásitas, todas las demás están provistas de raíz. *Este órgano, considerado en general, presenta tres porciones distintas, que son: el cuello ó nudo vital, parte intermedia entre la raíz y el tallo; el cuerpo, nabo ó parte central, cuya forma y consistencia son en extremo variables, y las raicillas, barbas ó cabellera, que la terminan, y están destinadas á la absorción de los jugos nutricios (Fig. 32).*

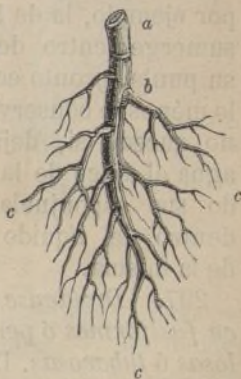


Fig. 32.—Raíz perpendicular del Olmo.
a. Nudo vital.
b. Cuerpo de la raíz ó nabo.
c. Cabellera ó barbas.

295. Aun cuando, y casi siempre, las raíces tienen su in-

serción en la tierra, en algunas plantas estos órganos flotan en el aire, ó nadan sobre la superficie ó dentro del agua; en muchas viven sobre rocas y piedras desnudas, y por último, en algunas, llamadas parásitas verdaderas, se introducen en otros vegetales, creciendo á sus expensas.

296. La raíz no está sólo destinada á dar un punto de apoyo á la planta, sino más bien á absorber los jugos nutritivos; haciéndolo, no sólo por la superficie, sino mas aun por el ápice de las fibrillas, en que se hallan situados unos *corpúsculos sin epidermis, de tejido celular muy laxo y permeable, llamados Esponjuelas*.

De lo primero son prueba las Palmeras y las plantas crasas, cuya raíz es en extremo pequeña, y por lo mismo no sirve solamente de punto de apoyo. Lo segundo se verifica con la observación de que, cuando una raíz como, por ejemplo, la de la zanahoria, se sumerge dentro del agua por sólo su punta, pronto echa hojas, ó por lo ménos se conserva lozana, lo cual no sucede si, dejando fuera del agua el ápice de la raíz, ó cortando sus esponjuelas, se sumerge dentro del líquido la parte media de la misma.

297. *Divídense las raíces, según su forma y estructura, en fusiformes ó perpendiculares, en fibrosas y en tuberculosas ó tuberosas*. De las fusiformes, que se introducen perpendicularmente en la tierra y cuya forma es más ó menos cónica, tenemos ejemplos en las de la *zanahoria*, el *rábano* y el *nabo* (Figs. 33, 34 y 35). De las fibrosas, que están compuestas de gran número de barbillas procedentes del cuello, tenemos por ejemplo las del *trigo*, la *cebada* y la *dalia* (Fig. 36).



Fig. 33.—Raíz del RÁBANO.



Fig. 34.—Raíz de la ZANAHORIA.



Fig. 35.—Raíz del NABO COMÚN.

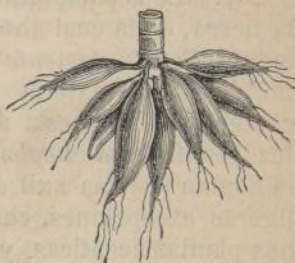


Fig. 36.—Raíz desparramada de la DALIA.

Por último, de las tuberculosas, caracterizadas por presentar en su superficie excrescencias más ó menos gruesas, sólidas y redondeadas, cuyo nombre es el de *tubérculos*, son un ejemplo las de la *patata* y de la *chufa* (Fig. 37). Los dichos tu-

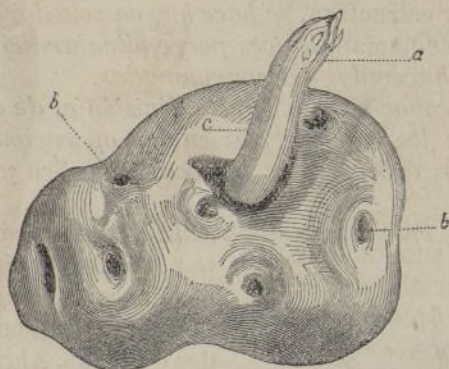


Fig. 37.—Tallo tuberculoso de la PATATA.
a. Yema.
b. Ojos ó nudos vitales.
c. Rama ó ramo.

bérculos, existentes en las raíces de estas plantas, deben ser considerados como tallos subterráneos y depósitos de fécula ó

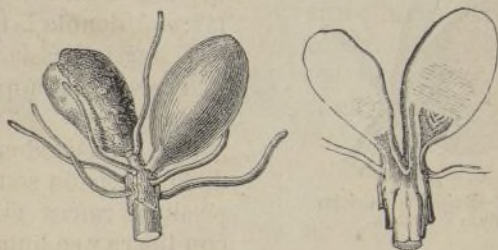


Fig. 38.—Raíz tuberífera del SATIRION.

materia alimenticia destinada al desarrollo de las yemas, pequeñas cicatrices ú *ojos* de que están cubiertas, y no pueden ser confundidos con los que nacen de las verdaderas raíces, llamadas por esta causa *Tuberíferas* (Fig. 38).

298. Como el desarrollo del eje ó cuerpo de la raíz sólo se verifica de dos maneras, que son: ó alargándose y penetrando verticalmente para echar á sus lados las ramas secundarias,

subdivididas á su vez en otras más finas; no alargándose ni penetrando, y sí emitiendo casi desde su nacimiento raíces secundarias muy parecidas por el grueso y disposición á una madeja, cuyos hilos se desparraman horizontalmente; de aquí proviene que *la verdadera división de las raíces*, atendiendo á su forma y estructura, *se hace hoy en solo dos grandes secciones*, que se llaman *Raíces perpendiculares ó penetrantes*, y *Raíces en hacecillos ó desparramadas*.

299. *El conocimiento de esta división es de gran importancia para los Agricultores en las operaciones del trasplante de los árboles y en las de alternativa y rotación de cosecha.*

300. *Las raíces se dividen también en anuales, bienales y perennes ó vivaces*, según pertenecen á plantas que viven y mueren en un año, en dos ó en más. Algunos Autores añaden las llamadas leñosas, ó sean las de los árboles, pero semejante división no es necesaria.



Fig. 38.—Raíces adventicias de la VAINILLA.

Con los signos siguientes suelen dar á conocer los Botánicos la duración de las plantas: el $\odot$ denota la que es anual, el σ ó $\textcircled{2}$ indica la bienal, y el $2\frac{1}{2}$ representa la que vive más de dos años.

301. Casi todos los órganos de la nutrición son capaces de producir raíces si se cubren con tierra y se humedecen convenientemente.

En efecto, lo son la superficie de los tallos, los nudos de las cañas, la base de las hojas y la extremidad de las ramas, ramos y ramillos. Á estas raíces, que pueden ayudar y aun reemplazar á las verdaderas en el sostén de la planta, se les llama *raíces adventicias*. De ellas tenemos ejemplo en el Fresal y en la Vainilla (Fig. 39).

302. Las raíces suministran grandes recursos al hombre, pues las unas son comestibles, las otras medicinales, muchas abundantes en harinas ó en féculas, y algunas utilizables,

por la facilidad con que se multiplican y entrelazan para fijar las tierras movedizas y contener la marcha destructora y continua de las aguas de los ríos ó torrentes en cuyas márgenes se plantan.

303. En los vegetales Dicotiledones, con muy cortas excepciones (el Nogal y el Castaño de Indias), carecen las raíces de medula y estuche medular, teniendo en cambio la corteza muy desarrollada y confundida con el leño; en los Monicotiledones se ven tráqueas desarrolladas en las fibras radicales, y en los Acotiledones se puede decir que no existen, ó á lo más que son células alargadas que, desempeñando las funciones de raíces, sirven para la absorción.

Otro órgano fundamental en las plantas, y muy análogo á la raíz, es el que hoy con más propiedad se llama sistema axil ascendente, ó sea el

Tallo.

304. *Es la parte del vegetal que crece al contrario de la raíz verticalmente, ó en sentido horizontal, sale inmediatamente de su cuello, y sostiene las hojas y los demás órganos. En todas las plantas existe; sin embargo, algunas hay que al parecer carecen de él, y que por esto fueron mal llamadas Acaules, lo cual depende de su poco desarrollo. Así sucede en la cebolla y en el azafrán, plantas cuyo tallo está reducido al disco que de la parte inferior de su bulbo emite las raicillas.*

El tallo varía extraordinariamente de estructura y aspecto en las plantas, según la complicación de su organismo, y por lo mismo habremos de describirle en el orden siguiente:

1.º *En los vegetales Acotiledones ó Celulares; 2.º, en los vegetales Monocotiledones, cuyos vasos están dispuestos en un solo sistema, que no crecen más que por el centro, y que hoy día se distinguen con el nombre de Endógenos; y 3.º, en los vegetales Dicotiledones, cuyos vasos están dispuestos en dos sistemas, que crecen tanto por la parte interna como por la externa, y por lo mismo son distinguidos en la actualidad con la denominación de Exógenos.*

Los

Acotiledones.

305. *Carecen de tallos propiamente tales, así como de verdaderas raíces, con ligeras excepciones. Sin embargo, los sustentáculos de los órganos de la fructificación, considerados*



Fig. 40.—Stipes de la PALMERA.

por algunos Botánicos como *peciolos ó expansiones foliáceas, pueden ser reputados como tallos*, pues están formados por tejido celular prolongado.

En este concepto han recibido diversos nombres, y los

más principales de ellos son: *el de Surculus*, que se aplica al de los musgos; *el de Thallus* dado á las expansiones de los Líquenes; y *el de Stipes*, con que se designa el pie, que sirve de apoyo al sombrerillo de los hongos ó setas.

En los vegetales como el representado (Fig. 40), ó en los

Monocotiledones.

306. Los tallos pueden ser leñosos y herbáceos, y éstos unos aéreos y otros subterráneos. Entre los primeros sólo se cuenta el de las palmeras, llamado tallo, en forma de columna, y por los antiguos *Stipes* (Fig. 40). Entre los segundos se distinguen: 1.º la *Caña*, tallo aéreo, cilíndrico, fistuloso, con nudos duros y salientes, de los cuales nacen las hojas, y de él tenemos ejemplo en los del trigo y la cebada; 2.º el *Cá-*

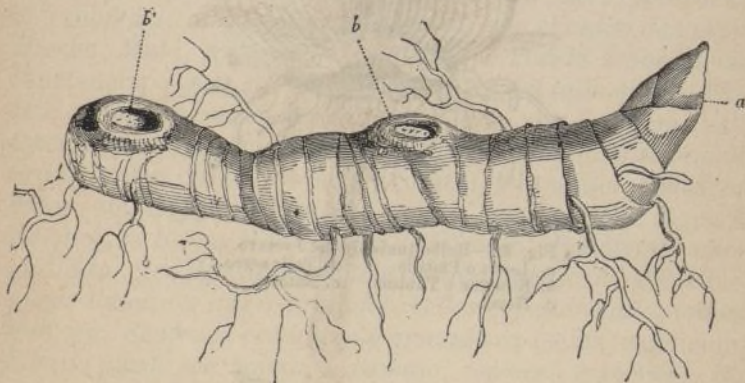


Fig. 41.—Rhizoma de LIRIO.

a. Yema.

b. Cicatrices resultantes de la desaparición de las hojas.

lamo, tallo aéreo, cilíndrico ó anguloso y sin nudos, del cual son ejemplos los de la *juncia* y del *juncó*; 3.º el *Tallo en vaina*, propio de las piñas de América; 4.º el *Rhizoma*, considerado por los Botánicos antiguos como una raíz, y hoy día como un tallo subterráneo, por lo regular horizontal, cuya parte anterior produce ramos y hojas, á la vez que la posterior se destruye, y de él tenemos ejemplo en el *lirio*; 5.º el *Lecus* ó *platillo*, disco subterráneo colocado en la parte inferior de los bulbos ó cebollas, de cuya base salen las raíces, y 6.º el *Tubérculo*, cuerpo subterráneo y carnoso ó masa de

fécula amilácea con ojos ó nudos vitales en su superficie, de los cuales nacen las ramas y las hojas, como sucede en la patata (Figs. 41, 42 y 43).

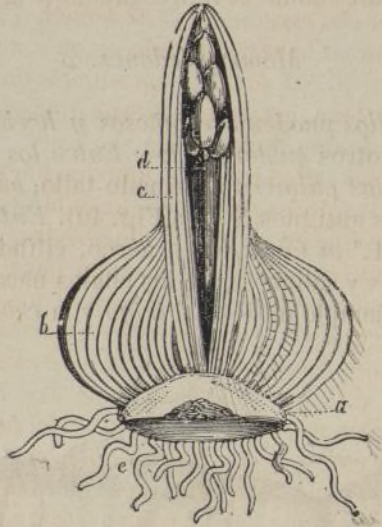


Fig. 42.—Bulbo tunicado del JACINTO.
a. Lecuz ó Platillo. d. Tallo aéreo.
b. Escamas ó Túnicas. e. Raíces.
c. Hojas.



Fig. 43.—Tallo tuberculoso ó tubérculo de la PATATA.

En los vegetales

Dicotiledones.

307. *El tallo puede ser también leñoso y herbáceo. El leñoso se reduce á dos especies: 1.^a El tronco ó tallo de los árboles desnudo en su base y dividido en su cima ó copa en ramas y en ramos: 2.^a el tallo propiamente dicho ó el de las plantas anuas y bienales, que es tierno, blando y verdoso, y muere después de una florescencia.*

308. Tanto los tallos leñosos como los herbáceos suministran diversos caracteres de interés al Botánico, y por lo mismo es necesario que desde ahora fijemos las consideraciones principales á que los Autores se atienen para su estudio. *La primera condición que se describe en el tallo es su consistencia, y respecto á ella se dice que es herbáceo, semi-leñoso ó subfruticoso, fruticoso y leñoso, que el vulgo denomina Hierba, Mata, Arbusto y Árbol. Respecto á la segunda circunstancia, que es su dirección, se dice del tallo que es derecho, oblicuo, flexuoso, trepador, voluble, etc. La forma es la tercera condición que debe estudiarse en el tallo, y según ella se dice que es cilíndrico (mejor rollizo), triangular, cuadrangular, etc. Según su división (cuarta circunstancia digna de estudio), se llama el tallo sencillo, ramoso, dichotomo, ahorquillado, etc. Por la superficie (quinta condición atendible), puede llamarse liso ó lampiño, veloso, pelierizado, tomentoso, etc. Según su vestidura y armadura (sexta condición), el tallo puede ser hojoso, escamoso, espinoso é inerme. Por último, la posición de sus ramos, la altura, el grueso y la duración, son otras de las circunstancias que en el tallo se examinan, pero por variar en extremo casi todas, sólo tienen un interés secundario y relativo en la ciencia.*

Si la organización exterior del tallo es tan diversa como hasta aquí llevamos expuesto, no lo es menos la interior, y por lo mismo habremos de estudiarla empezando por la más complicada, esto es, por la de los vegetales.

Dicotiledones.

309. *Cuando se examina el corte transversal del tronco de uno de estos árboles, que tanto crecen en grueso como en*

allo, se ve que están formados por capas concéntricas, tanto menores, cuanto más próximas al centro se hallan. Este conjunto de capas ó zonas se divide por los Botánicos en tres ó en

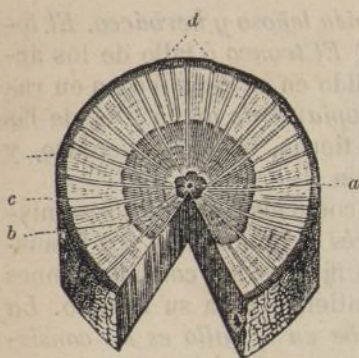


Fig. 44.—Tronco de los vegetales Dicotiledóneos cortado transversalmente.
a. Medula. d. Capas corticales.
b. Leño ó madera. e. Epidermis.
c. Albura.

dos sistemas, que son: el cortical, el leñoso y el medular, ó el sistema interno y el externo. El sistema cortical consta de la epidermis, la medula externa, las capas corticales y el liber. El sistema leñoso se compone de la Albura y las capas leñosas; y el sistema medular está constituido por el estuche medular y la medula (Fig. 44). Los Autores que sólo admiten dos sistemas componentes del tallo, lo hacen incluyendo el medular en el leñoso.

310. Penetrando de fuera adentro en un vegetal dicotiledón, veamos el orden de colocación y las condiciones de cada uno de los componentes de su tallo:

1.º *La epidermis*, parte la más exterior, representada por una membrana delgada y trasparente, de células diversiformes, y con un gran número de orificios rodeados de un re-



Fig. 45.—Epidermis del LIRIO GERMÁNICO, cortada perpendicularmente y con la demostración de estomas vista de la misma manera.

borde y bastante pequeños, que se designan con el nombre de *Poros corticales ó estomas*, los cuales muy aproximados entre sí se cree sirvan para la inspiración y espiración del aire. (Figuras 45 y 46).

En la epidermis nacen ó se desarrollan los órganos llamados *Pelos, Aguijones y Glándulas lenticulares*.

Hállase formada la epidermis por dos membranas, una ex-

terior y muy fina llamada *Cutícula*, y otra interior celulosa, que es la verdadera epidermis, la cual falta en las plantas acuáticas, que sólo tienen la primera. (Fig. 47.)



Fig. 46.—Estomas ó Pores corticales.

2.º *La Cubierta Herbácea*, llamada también *Medula externa*, capa de tejido celular, por lo regular verde á causa de la Clorofila, que abunda en sus células y que envuelve igual-



Fig. 47.—Cutícula separada por maceración de la epidermis en las hojas de la *Col.*
p. Pelos. s. Hendiduras correspondientes á los Estomas.

mente al tronco que á sus divisiones. Es fácilmente separable en las plantas leñosas y no en las herbáceas, descompone el ácido carbónico del aire, y tiene bastantes lagunas, y aun cavidades llenas de aire, si las plantas son acuáticas. (Fig. 48

a. ch.) En ciertas plantas toma un gran desarrollo, y lleva el nombre de *Corcho*, sin embargo de que algunos Autores creen que es diferente de la medula externa, por componerse de utrículos muy apretados, parduzcos y sin granulaciones, y proponen que, separándola de ella, lleve el nombre de *Cubierta suberosa*, cuyo verdadero ejemplo es la del *Alcornque*. (Figura 48 s.)

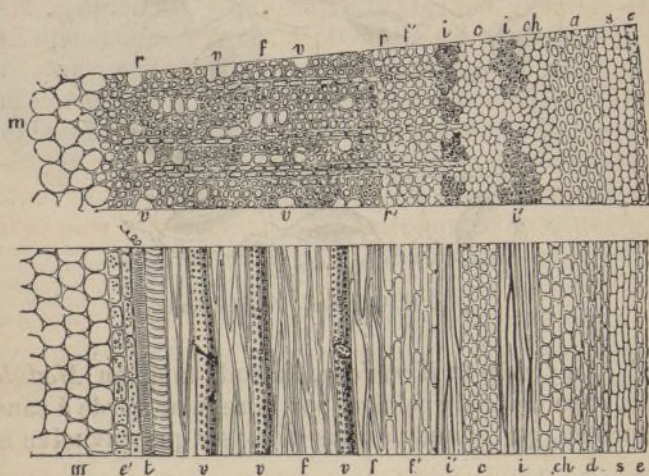


Fig. 48.—Corte de una rama de un año del *ACER PSEUDO-PLATANUS*.
 A. Corte trans-
 versal.....
 B. Corte longi-
 tudinal.....
 { Iguales letras denotan las partes componentes designadas en la porción superior de la figura.

3.º *Las Capas Corticales*, conjunto de zonas superpuestas, formadas cada una en un año, y compuestas de fibras más ó menos flexuosas, y más adelgazadas cuanto más aumentan en edad.

De ellas las más interiores, nuevas, jóvenes y flexibles llevan el nombre de *Líber*, ya por separarse en virtud de la maceración en hojas superpuestas á la manera de las de un libro, ó ya por servir en otro tiempo para la fabricación del papel, si bien en el día sean también los paquetes fibrosos del *líber* solo (para el vulgo corteza) los que suministren la materia útil y aprovechable de las plantas textiles. (Fig. 48 i.)

4.° *La Albura ó Falsa Madera*, parte la más externa del sistema leñoso, ménos densa y compacta que las demás, de color blanco y tan diverso de la madera, cual se observa en el Ébano y en la Caoba. Fórmase todos los años, y al cabo de algún tiempo, haciéndose más densa y dura, pasa á ser verdadera madera, perdiendo y cambiando su color primitivo. (Figura 48 f'.)

5.° *Las Capas Leñosas, Madera ó Leño*, porción la más sólida del tallo, limitada al exterior por la albura y al interior por el estuche medular, formada por capas concéntricas casi iguales en número á los años de vida de la planta, de color muy variado, de dureza tanto mayor en general cuanto más larga es la vida del árbol, y no siempre con igual grueso en toda su circunferencia. *Esta última circunstancia, llamada excentricidad de las capas leñosas, reconoce por causa el mejor alimento y la mayor influencia del aire y de la luz en uno cualquiera de los lados del vegetal.* (Fig. 48 f.)

6.° *El Estuche Medular*, que con la medula ocupa el centro del tronco, cuyas paredes están formadas por largos vasos paralelos, tráqueas, falsas tráqueas y vasos porosos, cuya forma varía extraordinariamente, y cuyo volumen es mayor en las plantas herbáceas que en las leñosas.

7.° *La Medula ó Corazón*, llamada también *interna*, contenida en el centro del tallo, compuesta de tejido celular laxo, regular y esponjoso, de color y diámetro variable, y fácil para endurecerse en los árboles viejos. (Fig. 48 m.)

8.° *Los Rayos Medulares*, líneas estrechas ó prolongaciones, de color claro, que desde el centro ó medula hasta la corteza, se extienden atravesando la madera como los rayos de una rueda. (Fig. 48 r.) Pueden ser *completos é incompletos*, si bien todos establecen una comunicación directa entre el centro y la circunferencia; están formados por utrículos alargados y dispuestos en series lineales, y no se hallan igualmente manifiestos en los diversos vegetales.

El conocimiento de las condiciones de organización del tallo es de gran interés para los agricultores en las variadas operaciones de los injertos.

Muy distinta organización ó estructura tiene el tallo de las plantas

Monocotiledones.

311. *No se observan las capas concéntricas de la corteza, del leño ni de la medula. Crecen poco en grueso; mucho en alto.* Tan sólo se ve en ellos la parte interior constituida por numerosas fibras ó filamentos rodeados de gran cantidad de tejido celular, y en lo que representan las capas corticales ó parte exterior una masa considerablemente endurecida, y cubierta en muchos por los restos y cicatrices de las hojas que cada año se desarrollan y caen, dejando bien marcada una serie de anillos sobrepuestos, cuyo número puede darnos á conocer su edad. Por esta razón algunos Botánicos modernos consideran el tallo de estas plantas formado por un solo sistema, al paso que creen lo está solamente por dos el de las Dicotiledones. (Fig. 49.)

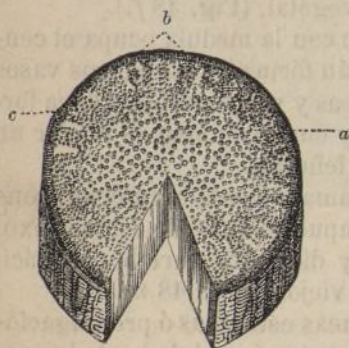


Fig. 49.—Corte transversal del Stipes de la Palmera.

a. Parte central ó medular.
b. Parte leñosa.
c. Capa cortical celular.

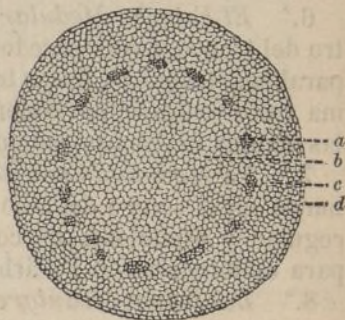


Fig. 50.—Corte transversal del Stipes de un Monocotiledon.

a. Cara celular cortical.
b. Parte semejante al liber.
c. Parte central.
d. Parte leñosa exterior.

312. Las numerosas fibras ó filamentos de que consta el tronco de la mayoría de los Monocotiledones, forman con los vasos haces ó paquetes, en que se observan, de dentro afuera: 1.º tráqueas, vasos rayados ó punteados y células alargadas en fibras; 2.º vasos laticíferos y fibras finas, envueltas por otras cada vez más gruesas y duras; y 3.º tejido utricular, que en algunos puede encontrarse también en el interior representando el papel de medula. (Figs. 50 y 51.)

No sucede lo mismo en los Vegetales

Acotiledones.

313. *Casi en totalidad se hallan constituidos por el tejido celular, y por consiguiente, cuantas partes ú órganos los componen lo están también. Muchos carecen de verdadero tallo,*

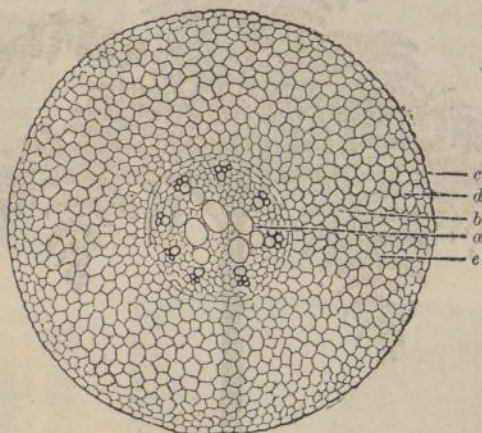


Fig. 51.—Corte transversal de un Monocotiledon.
a. Parte central ó medular.
b. Parte leñosa y exterior, que forma una zona negruzca.
c. Capa celular cortical.
d. Vasos rayados ó punteados acompañados de fibra.
e. Hacedillos fibrosos ménos apretados que los del liber.

algunos le tienen formado por células alargadas, y otros le tienen tan notable como el de los Helechos arbóreos, que viven en los trópicos y cuya representación entera y en el corte de su tronco está en las figs. 52 y 53.

LECCIÓN 35.

Ramas y Ramos — Yemas. — Turión. — Bulbo. — Bulbillos. — Hojas. — Sus partes.
Prefoliación.

314. *Las divisiones del tallo reciben el nombre de ramas; las de éstas, ramos, y las de ellos, ramillos. Tanto las unas como los otros, están organizadas del mismo modo que el tallo, de donde proceden. En las plantas Monocotiledones, el tallo pocas veces se divide, y en las Dicotiledones, por el con-*

trario es bastante ramoso. De la disposición y dirección de los ramos deducen los Botánicos caracteres bastante apreciados en la descripción de las especies.



Fig. 52.—Un Helecho arborescente. *ALSOPHILA ARMATA*.

315. *El tallo, las ramas, los ramos, sus extremos y sus divisiones, sean de 1.º, 2.º, 3.º, 4.º ó 5.º orden, como también la axila de las hojas, dan origen á ciertos órganos, que bajo el nombre colectivo de Hibernáculos eran designados por Linneo, siempre que contuvieran los rudimentos de una nue-*

va producción vegetal; mas como en el día haya sido sustituida esta expresión por la de *Yemas* ó *Botones* (aun cuando no sea bastante exacta), y sí lo sea la de *Hibernáculo*, creemos

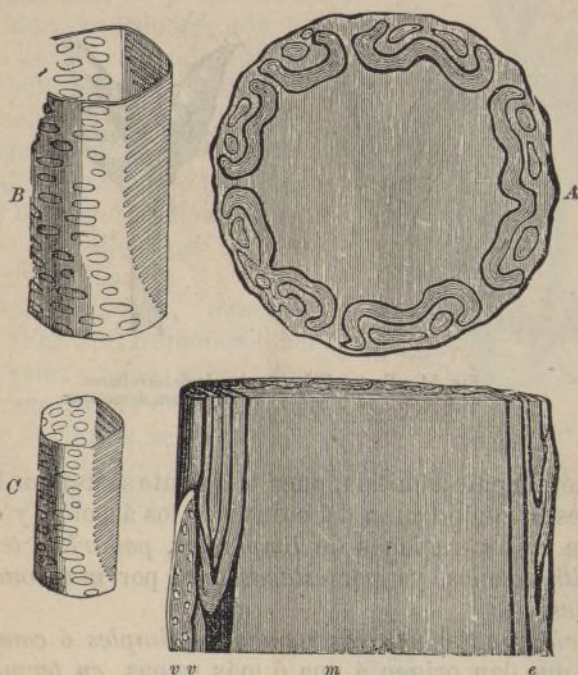


Fig. 53.—A Corte transversal del tallo de un Helecho arbóreo. B Corte longitudinal. C Vasos escaleriformes y punteados abultados. e Envuelta dura que representa la corteza. m Medula que ocupa el centro. v Conjunto de vasos escaleriformes.

necesario dar á conocer sus diversas modificaciones, *de las cuales son las más notables las siguientes:*

1.^a *Yemas, Botones* ó *renuevos*, órganos cubiertos antes de su desarrollo por tegumentos membranosos ó escamosos, y productores de los ramos y las hojas, como también de las flores. Están colocados en la terminación de las ramas, y en la axila de las hojas. Aparecen, como botones, en nuestros climas hacia el mes de Julio, crecen durante el estío, y algo en el otoño, cesan de crecer en el invierno y á la entrada de la primavera engruesan extraordinariamente, se abren, y dejando caer sus escamas, presentan al descubierto el nuevo órgano pro lucido. Divídense las yemas en *de hojas* ó *de ramas*,

cuando son puntiagudas y alargadas; *de flores ó de frutos*, cuando son gruesas y redondeadas, y en *mixtas*, ó que dan á la vez hojas y flores, cuando su forma es un medio entre las anteriores. (Fig. 54.) No se crea por esto que semejante división



Fig. 54. — Yemas de LILA antes de desarrollarse.
a. Las mismas cortadas a lo largo para demostrar la disposición de las hojas.

es generalmente admitida, pues solamente se usa por los Agricultores, cuando tratan del cultivo de los árboles, y en especial de las operaciones de *limpiarlos*, *podarlos*, *terciarlos* y *multiplicarlos*, ya por *estacas* ó ya por *mugrones*, y por *esquejes*.

Divídense también las yemas en simples ó compuestas, según que dan origen á una ó más ramas, *en terminales y axilares*, según que están situadas en la terminación de las ramas ó en la axila (punto de contacto de la rama ó de la hoja con el tallo) de las hojas; *en normales ó adventicias*, éstas fáciles de desarrollar en todos los cortes ó heridas de los tallos; *en desnudas y escamosas*, de las cuales las últimas pueden ser *foliáceas*, *estipuláceas*, *petioláceas* y *fulcráceas*; y por fin suelen dividirse de otras maneras esencialmente técnicas y en relación solamente con las prácticas agrícolas.

2.^a *El Turión*, hibernáculo ó yema situada en el cuello de la raíz y productora de los tallos anuales. Casi siempre está bajo de tierra, y apenas es visible antes de la primavera. *Los chupones en las higueras*, *los espárragos* y *los renuevos de los tubérculos de la patata* son verdaderos turiones, si bien los primeros suelen llamarse *Sierpes*.

3.^a *El Bulbo*, hibernáculo ó turión subterráneo situado

sobre el cuello de la raíz, ó sobre un tallo aplanado y discoidal llamado *lecus*, considerado por los antiguos como una raíz, y formado por láminas ó túnicas más ó menos carnosas, y alguna vez por escamas. Es propio de las plantas Monocotiledones, que por tal razón llevan el nombre de bulbosas, ó bulbíferas. Divídese en *tunicado* (cebolla) (Fig. 55), *escamoso* (azucena) (Fig. 56), *sólido* (azafrán) (Fig. 57), *sencillo* (tulipán) y *múltiplo ó compuesto* (ajo). En los vegetales Dicotiledones rara vez existen los bulbos.

4.^a Los *Bulbillos*, *Pencas* ó *Dientes*, (Fig. 58), pequeños tubérculos ó yemas, que nacen sobre las diversas partes de las plantas, y cuando maduras se desprenden y arraigan en la tierra, dando origen á nuevos seres. Ya se observan en la base de las flores, ya en el fruto, y es lo más



Fig. 55.—Bulbo tunicado.



Fig. 56.—Bulbo escamoso de la azucena.

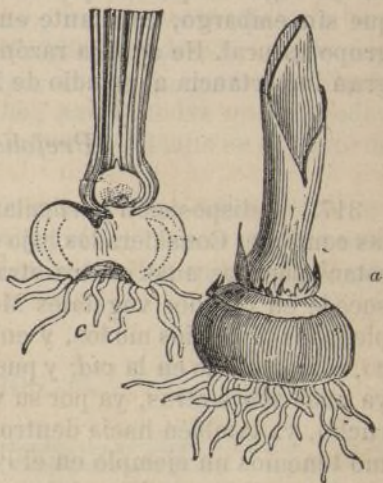


Fig. 57.—a. c. Bulbo sólido del Azafrán.

general, en la axila de las hojas, como en las de la *Flor de Lazo*, ó también en las de la raíz, como en el *Ajo*.

Preséntanse en el tallo, y de trecho en trecho *puntos* algún tanto *salientes* llamados *nudos vitales*, de los cuales nacen otros órganos que sirven de verdadero adorno á la planta, y constituyen respecto al eje de la misma sus verdaderos apéndices. *Sistema apendicular se llama este conjunto de órganos que, apoyados en los lados del eje de la planta y variados en la forma, pueden, aunque numerosos, reducirse á uno solo, del cual no son sino modificaciones.*



Este órgano, único á que pueden referirse todos los apendiculares del vegetal, son las

Hojas.

Fig. 53.—Bulbillo de la Azucena bulbífera.

316. Reciben este nombre las expansiones planas y por lo regular verdes, que nacen sobre el tallo ó sus divisiones y también sobre el cuello de la raíz. Como anteriormente hemos consignado, están encerrados en las yemas, hasta que llega la época en que aparecen, llamada *Foliación*. Su disposición en los órganos que las producen es bastante variada, aunque sin embargo, constante en los vegetales de un mismo grupo natural. He aquí la razón por la cual los Botánicos dan gran importancia al estudio de la *Vernación*.

Prefoliación.

317. Ó disposición particular de las hojas en la yema que las contiene. Consideradas bajo este aspecto, las hojas pueden estar aplicadas unas contra otras por su cara superior, como sucede en muchos vegetales Monocotiledones; pueden estar plegadas de varios modos, y entre ellos, á manera de abanico, como sucede en la *vid*; y pueden también estar arrolladas, ya unas sobre otras, ya por su vértice, ya en forma de cucurucho, ya también hacia dentro ó hacia fuera, y de esto último tenemos un ejemplo en el *romero*.

Estas diversas disposiciones dentro de las yemas son causa de que las hojas se designen con los nombres de aplicadas, plegadas y arrolladas ó envueltas, y de que los Botánicos admitan todavía los nombres de aplicativa, replicativa, equi-

tativa, semi-amplexa, amplexa, conduplicativa é imbricativa, para expresar las modificaciones de las plegadas, y los de circinalia, convolutiva, supervolutiva, envolutiva, revolutiva y curvativa para las de las arrolladas ó envueltas.

Si por lo dicho en alguno de los párrafos anteriores la hoja es una expansión membranosa que sale del tallo, deberemos inferir que su esqueleto estará constituido por fibras que, á su vez, estén acompañadas de varias especies de vasos. Cada hacecillo fibroso se divide y subdivide á manera de una red, ó hallándose llenos los intersticios resultantes por tejido celular ó mejor parénquima. Toda la superficie de la hoja está protegida por la cutícula, porción de la epidermis muy delicada y perforada por numerosos poros corticales ó estomas, en que terminan los vasos de la savia.

318. *Compónese la hoja de dos partes: el peciolo, rabo ó pie, que la une inmediatamente al tallo, y el limbo ó lámina, en que termina aquél, y constituye para el vulgo la verdadera hoja. El peciolo, que á veces no existe, puede ser sencillo ó ramificado. y en este caso el eje principal recibe el nombre de peciolo común, mientras que sus divisiones se llaman peciolos parciales. En el limbo se consideran dos caras ó páginas, una superior de color verde oscuro, y otra inferior de color verde más claro, una base, un vértice ó ápice, y por último, un borde ó margen. Estúdiense además los nervios, de los cuales el principal, y por lo común medio, se llama costilla, las venas y las venillas, partes todas que proceden de la expansión de las fibras salientes del tallo en el punto de la inserción del peciolo.*

Como las modificaciones de la hoja sean sumamente variadas é importantes en la descripción de las especies vegetales, describiremos las principales de ellas en las siguientes lecciones.

LECCIÓN 36.

División y nomenclatura de las hojas, atendiendo á su nerviación y sencillez, y en las sencillas, á su inserción, posición, dirección y figura.

319. La disposición de los nervios en las hojas merece fijar la atención de los Botánicos, pues sirve de carácter distintivo en los diversos grupos del reino vegetal. En efecto,

los Acotiledones casi carecen de verdaderos nervios; y en cambio, los Monocotiledones tienen en la mayoría las hojas con nervios que, partiendo de su base, las atraviesan á lo largo hasta el vértice, mientras que en los Dicotiledones los nervios de sus hojas nacen del centro ó de la costilla y forman en el limbo una verdadera red.

320. De Candolle cree que todas las hojas de los vegetales pueden ser, ó de nervios sencillos ó confluentes (Palmera), ó de nervios ramosos ó divergentes (Capuchina), ó de nervios indistintos, poco aparentes y sin orden (Ova). Cada una de estas tres secciones las subdivide y denomina de la manera siguiente: Las hojas de nervios confluyentes pueden ser, ó *rectinervias*, *curvinervias*, ó *ruptinervias*, y éstas *penniformes* y

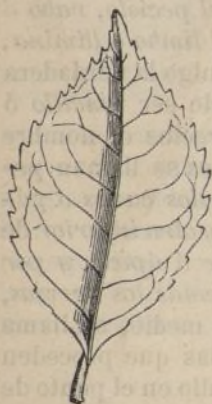


Fig. 59.—Hoja penninerviada y aserrada.



Fig. 60.—Hoja penninerviada.



Fig. 61.—Hoja palmínerviada.

palmiformes; las de nervios divergentes pueden ser *penninervias*, *pedalinervias*, *palminervias*, *pellinervias*, *triplinervias*, *quintuplinervias*, *vaginervias*, y las de nervios indistintos ó son *falsinervias*, y éstas *penni*, *pedali*, *palmi*, *pelti*, *tripli*, *quintupli*, *vagi* y *retiformes*, ó son *nullinervias*.

321. A pesar de lo dicho, creemos que todas las variaciones de la nerviación pueden referirse á sólo tres tipos principales, que son: 1.º cuando la hoja tiene un nervio medio, que corre desde la base al ápice, dando á cada lado y hacia el borde nervios secundarios, casi paralelos entre sí, en cuyo caso la nerviación imita á la disposición de las barbas de una

pluma en su tallo, y se llama *pinnada* y la *hoja penninerviada*, de lo cual es un ejemplo el Olmo; 2.º cuando la *hoja* tiene muchos nervios principales que, saliendo de la terminación del peciolo, se separan como los dedos de la mano, en cuyo caso la *nerviación* se dice *palmada* y la *hoja palminerviada*, de lo cual es un ejemplo la Vid; y 3.º cuando la *hoja* tiene nervios numerosos y muy finos, que saliendo desde la base al ápice, corren casi paralelos, en cuyo caso la *nerviación* es llamada *derecha*, *alargada* ó *recta*, y la *hoja rectinerviada*, de lo cual es un ejemplo el Trigo. (Figs. 59, 60, 61, 62, 63.)



Fig. 62.—Hoja palminerviada del Ricino.

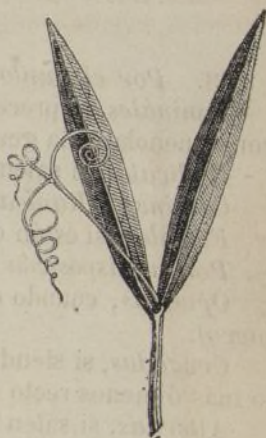


Fig. 63.—Hoja rectinerviada.

322. Unas veces los nervios y el parénquima son continuos en toda la longitud de las hojas, y éstas reciben el nombre de *sencillas*, y otras, por el contrario, los nervios y los peciolos presentan á trechos articulaciones ó puntos, en los cuales el parénquima no es adherente ni continuo, pudiendo dividirse por lo mismo en pedazos ú *hojuelas*, que se desprenden sin desgarrarse los tejidos, en cuyo caso las hojas se denominan *compuestas*. Ejemplos de hojas *sencillas* tenemos en la *salvia*, y de *compuestas* en el *haba*.

Sucede con frecuencia que las hojas sencillas están divididas en sus bordes ó contorno hasta la costilla de la hoja, y de un modo tal, que pudieran creerse compuestas; mas el carácter antes enunciado de poderse en ellas separar las hojue-

las ó láminas parciales colocadas sobre el peciolo común sin desgarramiento de los tejidos, lo cual no sucede en las sencillas, nos hará distinguirlas con facilidad.

A dichas hojas sencillas, así divididas, las dan los Botánicos los nombres de *pinnati-hendidadas*, *partidas*, *cortadas* ó *lobadas*, según que penetran las divisiones en el tercio, en la mitad ó en todo el limbo de la hoja.

Partiendo de esta división, pasemos ahora á enumerar las diversas modificaciones que pueden presentar las

Hojas sencillas.

323. *Por el punto que ocupan en el vegetal, se llaman Seminales*, si proceden del desarrollo de los cotiledones á consecuencia de la germinación.

Radicales, si salen del cuello de la raíz (*Violeta*).

Caulinas ó *Rameales*, si salen del tallo ó sus divisiones.

Florales, si están colocadas cerca de las flores.

Por su disposición sobre el tallo y los ramos, pueden ser

Opuestas, cuando están insertas una frente á otra (*Romero*).

Cruzadas, si siendo opuestas, cada par se cruza en ángulo más ó menos recto con el que le sigue ó antecede (*Salvia*).

Alternas, si salen en direcciones opuestas, pero una más arriba que las otras (*Trigo*).

Esparcidas, cuando los meritallos, *entrenudos*, intervalos ó espacios entre hoja y hoja son muy desiguales.

Verticiladas, cuando se reúnen tres ó más, formando un círculo ó anillo que rodea al tallo (*Adelfa*).

Dísticas, cuando todas están insertas en dos lados opuestos, ó, como vulgarmente se dice, en dos carreras (*Tejo*).

Empizarradas, cuando por su gran proximidad se cubren unas á otras á la manera de las tejas (*Taray*).

Por lo dicho pudiera creerse que las hojas nacen en el tallo sin orden alguno, y sin embargo no sucede así; pues, ó bien salen únicas en cada plano horizontal, llamándose alternas, ó bien dos á dos en un mismo plano, y son entonces opuestas, ó ya también se presentan en un plano más de dos, dispuestas en círculo al rededor del tallo, y se denominan verticiladas. El estudio de las leyes que obedecen las hojas

en su colocación sobre el tallo ó sobre sus ramas y ramos, se conoce hoy con el nombre de *Phyllotaxia*.

Está demostrado que, sea cualquiera la posición de las hojas, vienen siempre á formar una espiral regular, en que, empezando á contar por la parte inferior, la 1.^a hoja se corresponde exactamente con otras que se encuentran por encima de ella, y que podrán ser la 4.^a, la 7.^a, la 10.^a, etc.; y entonces la 2.^a se corresponde con la 5.^a, con la 8.^a, con la 11.^a, etc. A esta porción de espiral, comprendida entre una hoja y la que con ella se corresponde, han dado el nombre de *Cyclo*, y se ha convenido en representarle ó formularle por medio de una fracción, cuyo numerador expresa las vueltas que da, y cuyo denominador significa las hojas que comprende. Casi todas las fracciones ó maneras de dar á conocer los *Cylos* pueden reducirse á las siguientes:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}.$$

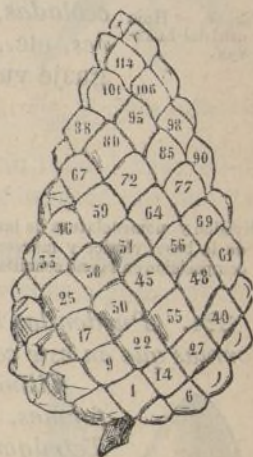


Fig. 64.—Piña del Pino de Escocia.

La figura 64 adjunta da una idea bastante clara de la disposición especial de las escamas ó brácteas leñosas que componen el fruto de los Pinos; el cual en este caso puede y debe ser considerado como un tallo corto y con las hojas muy aproximadas.

Por su inserción y las modificaciones de la misma se denominan las hojas.

Pecioladas, cuando tienen la parte que las da nombre (*Olmo*).

Sentadas, cuando carecen de peciolo (*Jabonera*).

Decurrentes, las sentadas, cuya lámina se prolonga sobre el tallo, formándole una especie de ala (*Suelda y Consuelda*).

Abrazadoras, las sentadas, cuya lámina se ensancha en la base rodeando al tallo en toda su circunferencia (*Adormidera*).

Perfoliadas, las sentadas y opuestas, por cuyas láminas soldadas en la base atraviesa el tallo (*Madreselva*).

Y envainadoras, aquellas cuya base envuelve al tallo en cierto trecho de su longitud (*Cebada*) (Fig. 81).

Por su dirección, respecto á la del tallo, reciben los nombres de

Aplicadas, Enderezadas, Encorvadas, Pendientes (Sauce llorón), *Horizontales, Abiertas, Humifusas, Sumergidas y Emersas.*

Por su figura se distinguen con los epítetos de Orbiculares, Redondeadas, Oblongas, Elípticas, Aovadas, Ovals (Fig. 65), *Cuneiformes, Espatulares, Triangulares, Cuadrangulares, Lanceoladas, ó en forma de hierro de lanza, Capilares, etc.*, cuyo significado es el mismo del lenguaje vulgar.



Fig. 65. — Hoja oval del LLANTEN.

LECCIÓN 37.

División y nomenclatura de las hojas sencillas respecto á su consistencia, modificaciones de la base, vértice y margen, expansión, superficie y vellosidad. — Diversos grados de composición en las no sencillas, y duración ya de las unas, ya de las otras.

324. *Pueden las hojas ser gruesas y carnosas, y por las formas que en este caso afectan reciben el nombre de*

Cilíndricas, Gibosas, Comprimidadas, Ensi-formes, Linguiformes, Triquetras, Deltoideas, Tetrágonas.

Por su consistencia se llaman

Herbáceas, Membranosas, Escariosas ó Aviteladas, Rígidas, Suculentas (Hierba escarchada), *Fistulosas* (Cebolla), *Utriculares y Lobulares.*



Fig. 66. — Hoja acorazonada ó cordiforme.

Por las modificaciones que presenta su base pueden ser:

Acorazonadas ó Cordiformes, las escotadas fuertemente en el punto antes citado (*Tilo*) (Figura 66).

Reniformes ó Arriñonadas, las escotadas en la base y divididas en este punto en dos lóbulos anchos y redondeados (*Arbol del amor*).

Sagitiformes, las escotadas en la base, á cuyos lados se ven dos lóbulos divergentes y agudos (*Acedera*) (Figura 67).

Y en forma de alabarda, las en que la base se prolonga

en dos lóbulos laterales y agudos, que forman ángulo recto con su costilla (*Aro*).

Por su vértice pueden estar diversamente determinadas, y las denominaciones que por esta causa reciben, son:

Agudas (*Adelfa*).

Acuminadas ó *Puntiagudas* (*Avellano*).

Punzantes (*Aulaga*).

Arrejonadas ó *Mucronadas*.

Obtusas (*Hierbas de Santa María y Agracejo*).

Remelladas (*Alverja*).

Truncadas.

Escotadas (*Boj*).

Bífidas, *Trífidas* ó *Quinquéfidas*.

Y *Ascidiadas*, cuando terminan en un tubo ó vaso cilíndrico lleno de agua ó un líquido claro, y cerrado por una tapadera (*Nepenthes distillatoria*, Linn.).

Por las modificaciones de su margen se denominan

Enterisimas, las que no tienen división alguna, ni aun pequeña (*Madreselva*) (Figs. 68 y 69).

Enteras, las que carecen de senos ó lóbulos (*Barba cabruna*).

Dentadas, las del borde cortado en pequeñas divisiones ó partes salientes (Fig. 70).

Aserradas, las anteriores, pero con dientes, que miran al vértice (*Violeta*).

Festoneadas, las de dientes obtusos y redondeados (*Hiedra terrestre*).

Laciniadas, *Hendidadas* ó *Partidas*, las divididas en su contorno por segmentos más ó menos profundos (Fig. 71).

Lobadas, las que presentan incisiones ó tiras anchas, que penetran hasta la mitad de la lámina (Figura 72).

Pinnatífidas, cuando las tiras ó lóbulos en que están divididas penetran hasta cerca de la costilla ó nervio medio, y

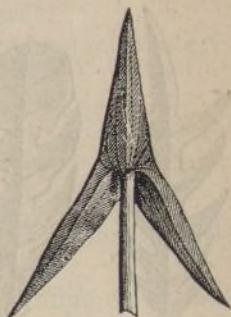


Fig. 67. — Hoja sagital ó sagitiiforme.



Fig. 68. —
Hoja entera del Boj.



Fig. 69. —
Hoja entera.



Fig. 70. —
Hoja dentada.

están dispuestas á la manera de las barbas de una pluma.

Liradas, las pinnatífidas terminadas en un lóbulo ancho y redondeado (*Cariofilata*).

Runcinadas, las pinnatífidas de lóbulos laterales, agudos y arqueados (*Diente de León*).

Roidas, aquellas cuyo borde presenta dentellones desiguales (*Oropesa*).

Auriculadas, las que presentan en la base dos apéndices ú orejuelas (*Salvia Clusii*).

Palmeadas, las divididas en lóbulos divergentes á la manera de los dedos de la mano (*Ricino*).

Y *Serpeadas*, las de los bordes con senos superficiales muy pequeños.



Fig. 71.—Hoja hendida.



Fig. 72.—Hoja lobada.

Por su expansión las hojas son

Planas, Convexas, Cóncavas.

Culiformes (Coclearia).

Canaliculadas (Pino).

En forma de espada (Lirio).

Crespas ó rizadas (Malvabisco).

Plegadas, Ampollosas, Estriadas y Arrugadas.

Por la superficie que presentan las hojas, se distinguen con los epítetos de

Lisas, Lampiñas, Lustrosas, Ásperas, Viscosas, Punteadas (Naranja) y Verrugosas.

Por los anejos de la superficie de las hojas son

Pubescentes, si están cubiertas de pelos suaves, finos y tupidos (*Malvabisco y Geranio de Malva*.)

Pelosas, si lo están por pelos largos, suaves y claros (*Zanahoria*).

Vellosas, si lo están por pelos largos, suaves y tupidos.

Sedosas, si por pelos largos, suaves y lustrosos.

Lanosas, si por pelos largos, crespos y ásperos (*Gordolobo*).

Y Pelierizadas, si por pelos largos, ásperos y de base tuberculosa (*Borraja*).

Por los órganos que sustentan ó á que dan origen algunas hojas reciben los nombres de

Radicales, cuando producen raicillas.

Prolíferas, cuando de ellas nacen otras hojas.

Y Floríferas, cuando llevan las flores.

Por su color, que por lo regular es el verde, y sin embargo puede hallarse modificado, se denominan

Coloradas, si el color es otro que el verde.

Glaucas, si están cubiertas por un polvo blanquizco agriado, cuyo nombre es el de *pruina*.

Jaspeadas ó Manchadas.

Con zonas.

Listadas.

Y blanquecinas ó incanas (Chopo).

Por el modo de insertarse el peciolo en la lámina se distinguen con el nombre de

Abroqueladas, si el peciolo se une á la lámina en su centro (*Capuchina*).

Para concluir el estudio de las hojas sencillas, no podemos ménos de advertir se tienen en consideración las diversas modificaciones del peciolo.

Hojas compuestas.

325. *Se distinguen diversos grados de composición, y en este sentido reciben los nombres de*

1.º *Compuestas simplemente*, cuando el peciolo común sostiene inmediatamente las hojuelas (Fig. 73). Si éstas se hallan dispuestas á lo largo del citado peciolo común y unas enfrente de otras, se llaman *pinnadas ó aladas*; mas si, por el contrario, están situadas en el vértice del mismo peciolo, se denominan *digitadas ó palmadas* (Figs. 74 y 75). Cuando las pinnadas terminan en una sola hojuela, se dicen *imparipinnadas* (Figura 76), y cuando en dos hojuelas, *abruptepinnadas ó pinnadas sin par*. Si los peciolillos están colocados á lo largo del común ó *Rachis* á alturas diferentes, se llaman *alterni-pinnadas*; y si dos á dos, ó uno frente á otro, *opuesto-pinnadas*.



Fig. 73. — Hoja compuesta del Fresno.

2.º *Recompuestas ó Decompuestas*, si el peciolo común se divide en peciolos parciales, que á su vez sostienen las hojuelas (Fig. 77).



Fig. 74.—Hoja compuesta del Terebinto.



Fig. 75.—Hoja compuesta del Castaño de Indias.

3.º *Sobre-Recompuestas ó Sobre-Decompuestas*, si el peciolo común sostiene peciolos secundarios, de los cuales salen otros terciarios, que llevan las hojuelas (Fig. 78).



Fig. 76.—Hoja compuesta de la Judía.

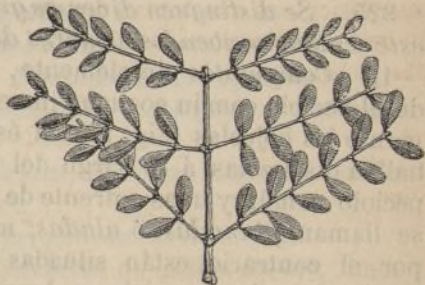


Fig. 77.—Hoja de ó recompuesta de la Mimosa julibrizina.

326. Tanto las hojas sencillas como las compuestas, por su duración, son

Caducas ó Fugaces, si caen poco tiempo después de su aparición.

Deciduas ó Anuales, si caen todos los años al concluir la vegetación, ó en el otoño.

Marcrescentes, si aunque secas quedan en la planta hasta la salida de otras nuevas (*Roble*).

Y *Persistentes*, si duran algunos años aun en el vegetal (*Ciprés*).

Al terminar el estudio de las hojas, no podemos ménos de advertir lo conveniente que es el conocimiento de las diver-

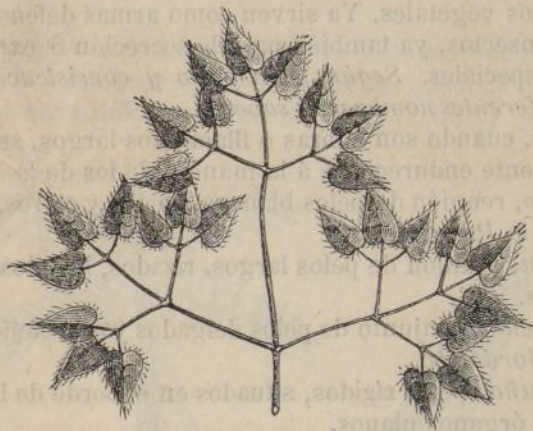


Fig. 78.—Hoja sobre-de ó recompuesta del *EPIDEMIUM ALPINUM*.

sas posiciones que toman durante la noche, ó mejor durante lo que LINNEO, con su brillante imaginación, llamó Sueño de las plantas.

LECCIÓN 38.

Organos Accesorios de la Nutrición.—Ampollas.—Garfios.—Chupadores.—Pelos y sus especies.—Aguijones.—Espinas.—Zarcillos.—Phyllodios.—Estípulas y Lígulas.

327. Reciben el nombre de *Órganos Accesorios de la nutrición* todos aquellos que, exclusivos de cierto número de plantas, influyen poco ó al ménos no sensiblemente en los fenómenos de la vegetación. Pueden y deben considerarse como órganos de nutrición abortados ó metamorfoseados en virtud de circunstancias más ó menos varias.

Sus principales especies son las siguientes:

1.^a *Ampollas*; corpúsculos huecos y globulosos existentes en las raíces de algunos vegetales acuáticos.

2.^a *Garfios*; órganos, á modo de raíces, destinados á fijar ó sostener, y de ningún modo á nutrir algunos vegetales (*Yedra*).

3.^a *Chupadores*; tubérculos esparcidos por la superficie del tallo y destinados, no sólo á fijar ó sostener las plantas, sino también á absorber los jugos nutricios (*Cuscuta*).

4.^a *Pelos*; hilos ó prologaciones de diversa delicadeza, extensión y flexibilidad, que cubren la superficie de los órganos de los vegetales. Ya sirven como armas defensivas contra los insectos, ya también para la secreción ó excreción de jugos especiales. *Según su aspecto y consistencia reciben éstos diferentes nombres, á saber:*

Pelo, cuando son hebras ó filamentos largos, separados y ligeramente endurecidos, á la manera de los de la *Amapola*.

Vello, reunión de pelos blancos, cortos y claros, análogos á los de la *Pulsátilla*.

Lana, reunión de pelos largos, rizados, blandos y entrecruzados.

Tomento, conjunto de pelos delgados y entretnejidos, como los del *Gordolobo*.

Pestaña, pelos rígidos, situados en el borde de las hojas ó de otros órganos planos.

Seda, conjunto de pelos delgados, entretnejidos, blancos y relucientes, como los de *hierba plateada*.

Por último, úsanse también los nombres de *barba*, *cerda*, *arista*, *rejón* ó *mucrón* y *estímulo*; para determinar con exactitud las diversas modificaciones que pueden sufrir los pelos en las diversas y numerosas plantas que los poseen.

5.^a *Aguijones*; prolongaciones endurecidas y puntiagudas procedentes de la cutícula, y que por lo mismo se desprenden sin dislacerar en nada la corteza. Pueden considerarse como pelos endurecidos y persistentes. Nacen sobre diversas partes de las plantas y están situados, ya sobre los tallos, como en el *Rosal*, ya sobre el peciolo, como en la *Zarza*, ya también sobre la superficie de las hojas y aun del cáliz.

6.^a *Espinas*; prolongaciones agudas, endurecidas y punzantes, que proceden del sistema leñoso, y por lo mismo no pueden separarse sin desgarrar la corteza. Deben su origen al aborto de ramas, de peciolos, de hojas y también de estípulas (*Acacia de tres puntas*).

7.^a *Zarcillos*; filamentos sencillos ó divididos, de origen vario y destinados á sostener las plantas que los poseen, por medio de sus circunvoluciones al rededor de los cuerpos que á ellas están próximos. (Fig. 63.) Unas veces nacen de los pe-

ciolos, otras de las hojas, algunos de los pedúnculos, y por último, en varias de ellas de los pétalos ó partes de la corola; por lo común se arrollan en espiral, y su colocación debe tenerse en cuenta por los Botánicos. De zarcillos tenemos un ejemplo en la *Vid*, planta en la cual reciben el nombre de *Pámpanos*.

8.^a *Phyllodios*; peciolo alargados y ensanchados á manera de cinta y representantes de las hojas, que muchos vegetales de la Nueva Holanda tienen sin limbo ó lámina. (Fig. 79.)



Fig. 79.—Hoja de ACACIA HETERAPHYLLA. a. Phyllodio. b. Peciolo ensanchado.

9.^a *Estípulas*; apéndices membranosos situados por lo común en la base de las hojas verdaderas, á las cuales se parecen algún tanto. (Fig. 80.) Se distingue en ellas la posición y el punto de donde nacen, por lo cual se llaman *caulinas*, *peciolares*, *suprafoliáceas*, *interfoliáceas*, *infrafoliáceas*, *laterales*, *marginales*, *envainadoras*, *sencillas*, *dobles*, *fugaces* y *persistentes*.

10. *Lígulas*; apéndices foliáceos ó collarines, que salen del punto de inserción de la hoja de las plantas gramíneas en el estuche que forma su base á la caña ó tallo de las mismas. (Figura 81.)

Las Escamas, Verrugas, Orejuelas y apéndices son tam-

bién *órganos accesorios*, pero no tan frecuentes como los anteriores.

La ausencia ó presencia de todos ó algunos de estos ór-

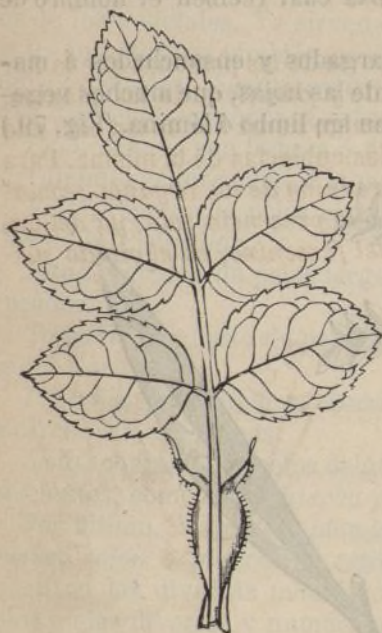


Fig. 80.—Hoja del ROSAL con estípulas.

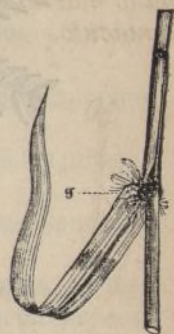


Fig. 81.—Hoja en-
vainadora de una
gramínea.
a. Ligula.

ganos accesorios es un carácter constante en los diversos grupos naturales de las plantas, y por esto todos los Botánicos fijan atentamente sus miradas en ellos al reconocer ó describir cualquiera de aquéllas.

LECCIÓN 39.

Organos de la reproducción.—Flor en general.—Sus diversas partes, su Nomenclatura.—Flor completa, hermafrodita, neutra, sencilla, doble, unisexual, regular é irregular.

328. Reciben el nombre de *Organos de la reproducción* los destinados á la conservación y propagación de la especie en la superficie del globo. *La flor y el fruto* con sus diversas partes *constituyen dichos órganos*. Por esta razón algunos

Autores los dividen en dos secciones: órganos de la eflorescencia ó de la flor, y órganos de la fructificación ó del fruto. En este supuesto estudiaremos primero la

Flor.

329. Créese por la mayor parte de las personas que la flor es la parte más vistosa, brillante y odorífera de las plantas; mas para el Botánico lo que el vulgo llama flor es tan sólo una parte accesoria, es decir, la ó las cubiertas de la misma. Para él *recibe el nombre de flor la reunión de los órganos sexuales en un sustentáculo común; ó la presencia sola, ya del órgano masculino, ya también del femenino, en el citado sustentáculo.*

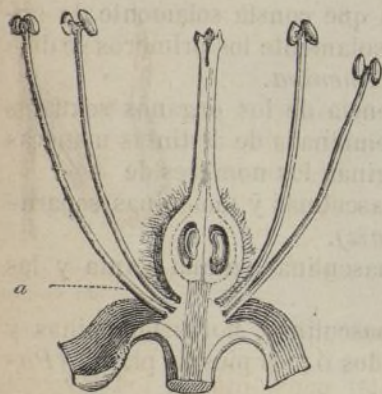


Fig. 82.—Pistilo de la SPARMANIA AFRICANA, cuyo receptáculo *a* es poco prominente.

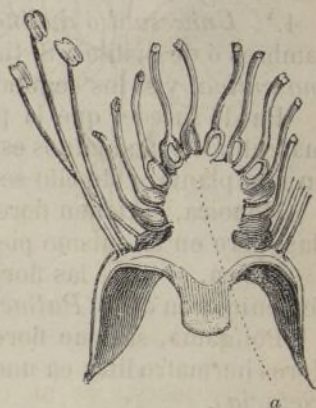


Fig. 83.—Flor de FRESAL cortada á lo largo para ver su receptáculo *a* muy prominente.

330. *Sus partes, contando del interior al exterior, son cuatro: 1.^a el cáliz ó las hojuelas verdes, que protegen toda la flor; 2.^a la corola ó las hojuelas de variados colores, que para el vulgo constituyen la flor; 3.^a los estambres, hilitos delgados que se encuentran en el interior y rematan en su ápice en unas protuberancias más ó menos gruesas y llenas de un polvo bastante fino; y 4.^a los pistilos, hilos inferiores por lo regular verdes y abultados interiormente.*

Todas estas partes, llamadas verticilos florales, y que no son en esencia, sino hojas transformadas, están colocadas

sobre un pie ó prolongación llamada *pedúnculo*, cuya *extremidad* lleva el nombre de *receptáculo* (Figuras 82 y 83).

No todas las flores constan de iguales partes en los distintos vegetales que se examinan, y por esta causa *reciben diferentes denominaciones, de las cuales merecen fijar nuestra atención las que siguen, y son:*

1.^a *Flor completa*; la que presenta los órganos sexuales masculinos y femeninos, protegidos por dos cubiertas, una interna ó corola y otra externa ó cáliz (*Clavel*).

2.^a *Flor incompleta*; la que carece ya de cáliz, ya de corola. Cuando falta ésta, se dice *apétala* (*Bledo*); y cuando aquél, *desnuda* (*Azucena*).

3.^a *Flor ó hermafrodita monoclina*; la que en un mismo receptáculo presenta reunidos los estambres y los pistilos (*Rosa*).

4.^a *Unisexual ó dicline*; la que consta solamente de estambres ó de pistilos. Si tiene solamente los primeros se dice *masculina*, y si los segundos *femenina*.

Puede suceder que la presencia de los órganos sexuales masculinos y femeninos esté combinada de distintas maneras en una planta, y de ello se originan los nombres de

Monoica, si tienen flores masculinas y femeninas separadas, pero en un mismo pie (*Maíz*).

Dioica, si tiene las flores masculinas en una planta y las femeninas en otra (*Palmera*).

Polígama, si tiene flores masculinas, flores femeninas y flores hermafroditas en uno, ó dos ó más pies de planta (*Parietaria*).

5.^a *Neutra*; cuando por haber abortado ó haberse transformado carece de estambres y de pistilos.

6.^a *Regular*; la que dividida por su centro ó por su eje da dos mitades iguales (*Jazmín*).

7.^a *Irregular*; aquella en que se verifica lo contrario (*Guisante*).

8.^a *Simple ó mejor sencilla*; la que solamente tiene en su corola el número de piezas, que conviene á la especie vegetal primitiva (*Escaramujo*).

Aquí deberíamos citar la llamada *Compuesta* por Linneo, pero en la actualidad no se considera sino como un conjunto de flores.

9.^a *Doble*; la en que por aborto ó transformación de algu-

nos estambres hay mayor número de pétalos que los que por naturaleza le corresponde (*Clavel*).

10. *Llena*; la en que por aborto ó transformación de todos los estambres, y aun de los pistilos, se presentan multiplicadas las piezas de la corola (*Rosal de cien hojas*).

Y 11. *Prolífera*, la que en su interior da origen á otras flores que en ocasiones van acompañadas de hojas (*Mara-villa*).

LECCIÓN 40.

Florescencia.—Reloj y Calendario de Flora.—Preflorescencia.—Inflorescencia.
Nomenclatura de sus diversas especies.

331. *Dase el nombre de Florescencia ó Anthesis á la época en que se abren las flores*, (mejor) sus cubiertas, ó al conjunto de fenómenos que presenta la flor en tal acto.

Como este fenómeno se verifica en general con bastante regularidad, aunque no con exactitud, *Linneo intentó formar un Calendario de Flora y un Reloj de Flora*, en que se marcasen los meses, días y horas respectivas del año por otros tantos vegetales cuyas flores se abriesen en las mismas épocas.

Tanto el Calendario, como el Reloj de Flora, que casi todas las obras extensas de Botánica dan á conocer, *son sin embargo inexactos*, y variables según los climas y circunstancias atmosféricas, y por esto únicamente nos contentamos con citarlos.

332. *Preflorescencia ó Estivación es la disposición particular que afectan las distintas partes de la flor dentro de las yemas* y antes de su completo desarrollo. Es para las flores lo que la prefoliación para las hojas. Suministra caracteres exactos y constantes en las plantas de un mismo grupo natural, y por esta razón los Botánicos describen minuciosamente los diversos casos que pueden presentarse en la preflorescencia, solamente estudiada hasta ahora en el cáliz y la corola.

Los nombres con que se distinguen los más principales casos son los que siguen:

Valvar, sobrepuesta, (la del cáliz y la corola del *Gordolobo*), *Plegada, Arrugada* (la de los pétalos de la *Amapola*), *Torcida* (la de los pétalos del *Clavel*), *Empizarrada* *Quin-*

concial (la del cáliz de las *Rosas*) y *convolutiva* (la de la corola del *Alhelí*).

Tan interesante como el de la Preflorescencia es el estudio de la

Inflorescencia.

333. *Ó disposición y situación respectiva de las flores en una planta.* Ya hemos indicado en alguna de las lecciones precedentes que las flores están, ó inmediatamente insertas en el tallo, ó mediatamente por una prolongación análoga al peciolo de las hojas, y llamada *Pedúnculo*. Por su presencia ó ausencia se dicen las flores *pedunculadas* ó *sentadas*. El *pedúnculo* ó *eje* primario puede ser *sencillo* ó *ramificado*; y en este caso sus divisiones llevan el nombre de *pedunculillos* ó *ejes secundarios*.

Por su dirección, posición en el tallo, número de las flores que sostiene y aspecto de la superficie, recibe el *pedúnculo* distintas denominaciones, entre las cuales merecen recordarse especialmente las dadas á los sustentáculos de los órganos de la fructificación de las plantas *Acotiledones*; la de *Escapo* ó *Bohordo*, con que se designa el pedúnculo que, naciendo cerca de la raíz y apareciendo como un tallo sin hojas, sostiene las flores de algunos vegetales *Monocotiledones*, entre los cuales sólo citaremos el *Lirio*; y la de *Rachis* ó *Raspa*, aplicada al eje central de los racimos y espigas.

La terminación del *pedúnculo*, más ó menos gruesa y ensanchada, ó el *receptáculo*, tiene también diversas denominaciones, entre las cuales merece citarse la de *Clinantho*, con que se distingue el de las flores llamadas por Linneo *Compuestas*, y hoy día consideradas verdaderas inflorescencias.

334. Cuando las flores están solitarias ó muy apartadas, la *inflorescencia* se llama *sencilla*, y *compuesta* cuando, por el contrario, muchas flores están inmediatas y situadas determinadamente. Algunos la dividen en *indeterminadas* ó *indefinidas*, *determinadas* ó *definidas*, y en *mixtas* y *anómalas*. De las varias especies, que se admiten en la eflorescencia, cualquiera que sea la clasificación que se adopte, las que más interesan en el estudio elemental de la Botánica son las siguientes:

1.^a *Espiga*, reunión de flores sentadas ó sostenidas por

pedúnculos muy cortos á lo largo de un eje común (*Trigo*). (Figura 84.)

2.^a *Racimo*, conjunto de flores sostenidas por pedúnculos tan ó más largos que ellas, y colocadas también á lo largo de un eje común (*Vid*) (Fig. 85).

3.^a *Umbela* ó *sombrilla*, reunión de flores, cuyos pedúnculos nacen divergentes del mismo punto y llegan casi á la misma altura (*Ajo*) (Fig. 86).

4.^a *Corymbo*, reunión de flores cuyos pedúnculos no salen de un mismo punto, y sin embargo llegan casi á la misma altura (*Plantas compuestas* de Linneo) (Fig. 87).

5.^a *Cima* ó *falsa Umbela*, reunión de flores cuyos pedúnculos, saliendo todos del mismo punto, se dividen y subdividen con bastante irregularidad, llegando también á la misma altura (*Sauco*) (Figs. 88 y 89).

La cima puede dividirse y se divide por algunos Botánicos en unípara, que puede ser ó hilicoidea ó escorpioidea, en bipara y en contraída.

6.^a *Panoja*, reunión de flores que nacen de un pedúnculo común, el cual se subdivide en la base y en pedunculillos prolongados muy abiertos (*Avena*).



Fig. 84.—Espigas de flor del género ELI-TRARIA.



Fig. 85.—Racimo del GROSELLERO.

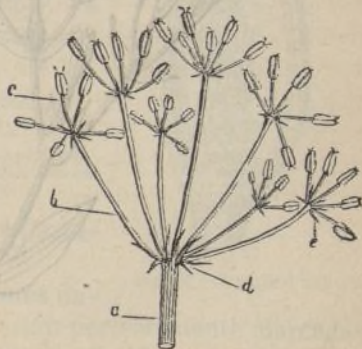


Fig. 86.—Umbela compuesta del BUNUM BULBO-CASTANUM. a. Eje primario. b. Ejes secundarios. d. Involucro. c. Involucrillo. e. Flores.



Fig. 87. — Corymbo.



Fig. 88. — Cima escorpioidea del *MYOSOTIS PALUSTRIS*.

a. { Eje primitivo. d. { Ejes secundarios.
b. {
c. { e. {
f. {

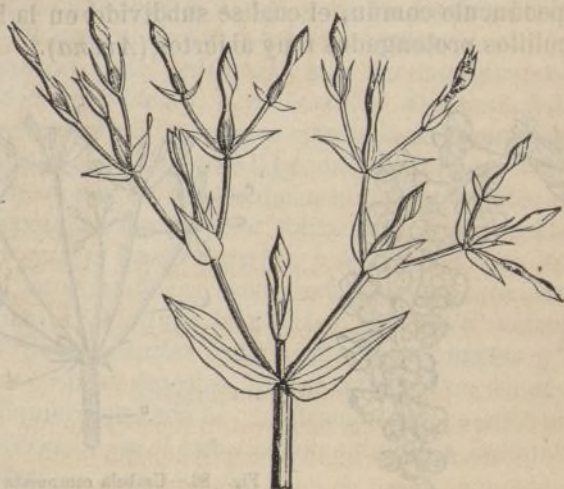


Fig. 89. — Cima de la *CENTAUREA MENOR*.

7.^a *Tirso* ó *Toba*, conjunto ovoidal de flores sostenidas por pedunculillos ramificados y más largos en la parte media que en los extremos (*Lila*).

8.^a *Verticilo*, reunión de flores que de trecho en trecho forman un anillo al rededor del tallo (*Salvia*).

9.^a *Cabezuela*, conjunto de muchas flores sentadas ó casi sentadas, que afectan la forma más ó menos esférica (*Trébol*) (Fig. 90).

10. *Cephalato* ó *Colathide*, reunión de flores sentadas ó casi sentadas, que descansan sobre un receptáculo bastante engruesado, y están rodeadas por un cáliz común ó (mejor) involucreo (*Flores compuestas* de Linneo).

11. *Espadice* ó *Tamara*, reunión de estambres y pistilos á veces sin cáliz ni corola, colocados sobre un receptáculo comúnmente envuelto ó rodeado por una espatha ú hoja, que hace el oficio de cáliz (*Palmera*) (Fig. 91).

Y 12. *Aumento* ó *Trama*, inflorescencia en la cual el pedúnculo común sencillo está cubierto de escamas, que ocultan las flores sentadas y unisexuales (*Avellano*, *Nogal* y *Castañón*). (Fig. 92).

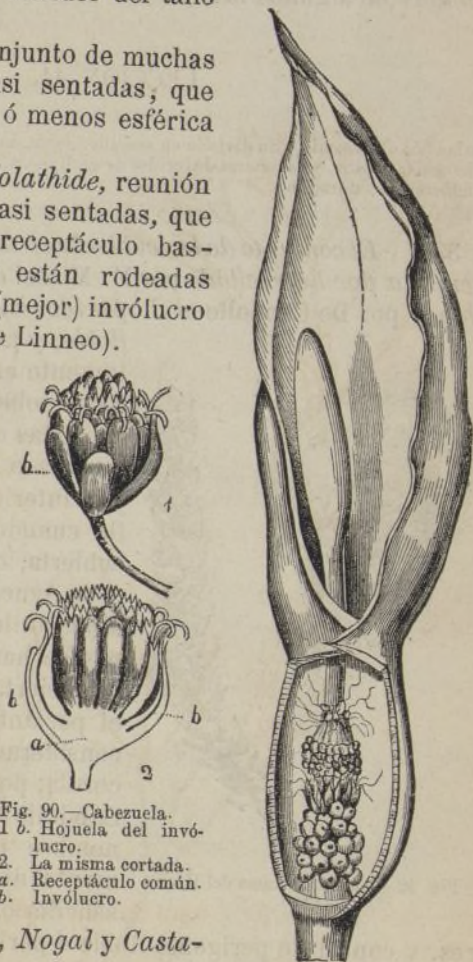


Fig. 90.—Cabezuela.
1 b. Hojuela del involucreo.
2. La misma cortada.
a. Receptáculo común.
b. Involucreo.

Fig. 91.—Espadice DEL ARO

No se crea por las definiciones dadas, que dichas inflorescencias están perfectamente marcadas en la Naturaleza, pues unas pasan insensiblemente á otras, y por lo mismo es difícil su determinación exacta.

335. Para concluir esta lección, réstanos consignar que

la disposición de los órganos fructificadores en las plantas Acotiledones es considerada en la actualidad como inflorescencia, cuyas principales especies y denominaciones pueden reducirse á las de Soros (en los Helechos), Estrellitas y Esférulas (en algunos Musgos).

LECCIÓN 41.

Perianthio ó Perigonio.—Su división en sencillo, doble, monosépalo, polisépalo, regular é irregular.—Cáliz.—Caracteres deducidos de su división, número de sus diversas partes, adherencia y duración.

336. *El conjunto de las cubiertas ó tegumentos que envuelven á la flor ha recibido por M. Mirbel el nombre de perianthio, y por De Candolle el de perigonio. Puede ser sencillo y*



Fig. 92.—Amento ó trama del HORA-
BANZO.

doble, y también faltar completamente en algunas flores. Llámase doble cuando son dos las cubiertas que le constituyen, en cuyo caso la exterior es el cáliz, y la interior la corola. Es sencilllo cuando consta de una sola cubierta, como sucede en el Lirio, Azucena, y otras plantas Monocotiledones. Varias opiniones se han emitido acerca de si la cubierta única que constituye el perianthio sencilllo había de considerarse como cáliz ó como corola; pero nosotros con M. De Candolle admitiremos con el nombre de perigonio propiamente dicho la cubierta floral sencilla ó única de algunas flo-

res, y con el de perigonio doble ó perianthio, la reunión del cáliz y la corola.

337. Resulta el perigonio (según el célebre Botánico antes citado) de la soldadura de las dos cubiertas florales, primitivamente existentes en todas las plantas. Para prueba de esto, obsérvese, dice, que la superficie externa de todo perigonio sencilllo es más verde, consistente y provista de poros cor-

LISTA DE LA COLECCION DE MINERALES.

EJEMPLAR. N° 1. Clase de los Silicoides. Orden de las
Micas. Biotita.

EJEMPLAR N° 2. Clase de los Carbonados. Orden de
los sales carbonados. Familia. carbonates
Anhidro rombicos. Azurita $(\text{CO}_3)_2 (\text{Cu}_2(\text{OH})_2$
(color azul).

N° 3. (Aragonita). CO_3Ca
Clase de los Carbonados.
Orden de los sales carbonados. Fam. carbonates
Anhidro rombicos, (ferrosa)

N° 4. Hulla. (carbon de piedra). Clase de los
carbonados. Orden de los carbon.

N° 5. Anthracite. Clase de los carbon.
Orden de los carbon.

ticales, á la manera de cáliz, y al contrario, que la superficie interior siempre es colorada, más delicada y no provista de poros corticales, como sucede á las corolas. Este modo de ver ha sido combatido por otros varios Autores, entre ellos por M. Lestiboudois y por M. Mirbel.

Según las partes de que se compone el perigonio, así recibe diferentes nombres, y entre ellos deben notarse los de monopétalo y polipétalo, dados al de una ó al de muchas piezas. Si las piezas ó partes de que consta son semejantes, el perigonio se denomina regular, y si por el contrario, irregular.

El Perigonio doble ó perianthio está formado por la reunión de la corola y del

Cáliz.

338. *Es la cubierta más externa de la flor, y tiene por lo regular el color verde y la consistencia del pedúnculo. Su epidérmis está cubierta de poros corticales, y casi todas las funciones que desempeña son análogas á las de las hojas. Varios caracteres suministra el estudio del cáliz en la descripción de las especies, y entre ellos son dignos de fijar nuestra consideración los siguientes:*

1.º *El número de las piezas, sépalos ó filos de que consta. En este sentido se dice del cáliz que es*

Monosépalo ó Monofilo cuando tiene una sola pieza.

Gamosépalo, cuando tiene una sola pieza, resultante de la soldadura de otras varias.

Y polisépalo ó polifilo, cuando consta de varias piezas ó porciones perfectamente distintas ó separadas.

En el cáliz monosépalo se consideran la parte inferior llamada tubo, la superior más abierta y ensanchada, cuyo nombre es el de limbo, y la intermedia entre estas dos dos, denominada cuello ó garganta.

El cáliz monosépalo (Fig. 93), suele encontrarse dividido en el limbo por incisiones más ó menos profundas, y por ello recibe los nombres de

Dentado, cuando las divisiones no exceden la tercera parte de su altura (Clavel).



Fig. 93.—Cáliz monosépalo tubuloso de una labiada.

Hendido, cuando las divisiones exceden la mitad de la altura del limbo (*Tabaco*).

Y partido, cuando las divisiones son bastante profundas y llegan casi hasta la base (*Borraja*).

Según el número de dientes, hendiduras ó particiones, se dice también que es *uni*, *bi*, etc., dentado, hendido ó partido.

El cáliz monosépalo puede también ser

Regular, cuando todas sus partes ó piezas son perfectamente semejantes (*Borraja*).

É irregular, cuando todas sus partes son desemejantes (*Salvia*).

Por su forma se dice del cáliz monosépalo, que es

Tubuloso, cuando sin tener el limbo ensanchado, es estrecho y alargado (*Clavel*).

Turbinado ó en peonza.

Inflamado ó vejigoso.

Cupular ó en dedal.

En orzuela ó urceolado (*Beleño*).

Campanudo ó en campana.

Claviforme ó en maza.

Cilíndrico, Comprimido, Prismático, Surcado, Bilabiado.

Caliculado, cuando en su base se observa un segundo cáliz ó (mejor) un involúcro (*Malva*).

Y Espolonado, cuando en la base tiene una prolongación hueca, semejante á un espolón de gallo (*Espuela de caballero*) (Figura 94).

Fig. 94.—Cáliz monosépalo irregular espolonado de la *CAPUCHINA*. *a*. Espolón. *b*. Pedúnculo. *c*. Divisiones irregulares del limbo.

En el cáliz polisépalo, no sólo se estudia el número de sus piezas, sino también su forma, magnitud y disposición.

2.º *Por su longitud*, que se determina comparándole con la corola, *se dice del cáliz que es*

Más, menos ó tan largo como la cubierta antes citada.

3.º *El cáliz puede también ser*

Adherente ó Supero, cuando forma un solo cuerpo con el ovario, al cual se une en toda su extensión.

Libre ó Infero, cuando está separado del ovario en toda su superficie.

4.º *Por su duración se dice del cáliz monosépalo, que es*

Persistente cuando acompaña al fruto hasta su madurez.

Marcescente, cuando se seca, y sin embargo no se cae.

Y acrescente, cuando después de la fecundación la flor continúa creciendo.

Igualmente se dice del cáliz polisépalo, que es

Caduco, cuando sus piezas se caen al abrirse la flor (*Amapola*). *Caedizo*, cuando sus piezas se caen por sí solas al finalizar la florescencia (*Ranúnculos*).

LECCIÓN 42.

Corola.—Su división en mono y polipétala, y de ambas en regular é irregular.—Partes de las mono y polipétalas.—Sus formas.—Su nomenclatura.—Corola de las Sinantéreas.

La cubierta más interior del perianthio doble es la Corola.

339. Rodea inmediatamente á los órganos sexuales, está formada de un tejido colorado y blanco, en cuya masa se ven algunas tráqueas sumamente delicadas. Su epidermis no presenta poros y, por lo general, está cubierta de glándulas ó de pelos. Sus funciones son diametralmente opuestas á las del cáliz. A los hermosos colores con que casi siempre se encuentra adornada se debe el que haya sido considerada por las personas profanas á la ciencia, como la verdadera flor.

Ya se compone de una sola pieza ó pétalo, en cuyo caso se llama monopétala; ó ya consta de muchas perfectamente distintas, y entonces recibe el nombre de polipétala. Tanto la una como la otra pueden ser regular é irregular: de ésta tenemos ejemplo en el romero, y de aquélla en el clavel.

La corola monopétala presenta, como el cáliz, tres partes: una inferior ó tubo, otra superior ó limbo, y una tercera intermedia entre la primera y segunda, á la cual se da el nombre de garganta. Cada una de estas partes puede suministrar caracteres bastante apreciados, según las modificaciones que sufren.

En cada pétalo se distinguen dos porciones: la inferior, por medio de la cual se fija, prolongada y estrecha, cuyo nombre es el de uña, y la superior, ensanchada y libre, denominada lámina. Las diversas modificaciones de estas dos partes son también de gran interés en la Phitografía (Fig. 95).

La corola monopétala, llamada también gamopétala, cuando

su única pieza resulta de la soldadura de las varias que primitivamente la componían, puede hallarse dividida más ó menos profundamente, y en este caso se designa con los mismos epítetos que al tratar de este punto aplicamos al cáliz.



Fig. 95.—A. Pétalo. 1. Limbo. 2. Uña. B. Pétalo sentado.

Por su forma se denomina la *monopétala regular*.

Campanuda, cuando siendo el tubo muy corto, su limbo se ensancha extraordinariamente (*Farolitos*) (Fig. 96).

Infundibuliforme ó *Embudada*, cuando teniendo un tubo estrecho, éste se halla terminado por el limbo bastante abierto y ensanchado (*Tabaco*) (Figura 97).



Fig. 96.—Corola campanuda.



Fig. 97.—Corola infundibuliforme.
c. Cáliz. t. Tubo.
g. Garganta. l. Limbo ó lámina.

Hypocrateriforme ó *ensalvilla*, cuando siendo su tubo largo y estrecho, el limbo es plano ó algo cóncavo. (*Jazmín*) (Fig. 98).

Urceolada, cuando está ensanchada por su parte media y angostada por la base y por el ápice (*Brezo*) (Fig. 99).

En rueda, cuando siendo su tubo muy corto, el limbo es plano y cortado en varios lóbulos iguales (*Borraja*).



Fig. 98.—Corola en salvilla ó hypocrateriiforme.



Fig. 99.—Corola urceolada.

Y *en estrella*, cuando siendo su tubo muy corto, el limbo es también plano y sus divisiones pequeñas y agudas (*Cuajaleche*).

Por su forma se distingue la *monopétala irregular en*

Labiada, cuando su tubo es largo y encorvado, la garganta abierta, y el limbo dividido en dos lóbulos desemejantes ó *labios*, de

los cuales el superior se llama *morrión*, y el inferior *barba* (*Maro Albahaca*) (Fig. 100).

Y *personada ó enmascarada*, cuando componiéndose de dos labios, éstos se hallan aproximados, y en el inferior se



Fig. 100.—Corolla labiada. c. Cáliz. t. Tubo. l. Labios.



Fig. 101.—Corolla personada ó enmascarada. c. Cáliz. e. Espolón. t. Tubo. g. Garganta. l. Labios.

ve una prominencia, cuyo nombre es el de paladar (*Boca de dragón*) (Fig. 101).

La corolla polipétala regular recibe por su forma los nombres de

Cruciforme, cuando consta de cuatro pétalos dispuestos en cruz (*Mostaza*) (Fig. 102).

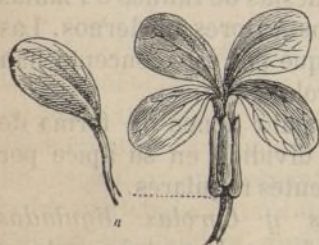


Fig. 102.—Corolla de ALHELÍ.
a. Uno de sus pétalos.



Fig. 103.—Corolla rosácea de la zarza.

Rosácea, cuando consta de tres ó de cinco pétalos con uñas cortas y dispuestas en círculo (*Escaramujo*) (Fig. 103).

Carioflea, cuando consta de cinco pétalos con uñas largas y derechas rodeadas por el cáliz, estando sus láminas abiertas (*Minutisa*) (Fig. 104).

Y *liliácea*, cuando consta de seis pétalos dispuestos en círculo ó verticilo (*Azucena*).

La corola polipétala irregular se distingue por su forma en



Fig. 104.—Corola cariofiléa del Clavel.
a. Un pétalo con un estambre.



Fig. 105.—Corola anómala.

Papilionácea ó *Amariposada*, cuando consta de cinco pétalos, de los cuales el superior, por lo general más ancho, se llama *estandartes* los dos laterales separados y pequeños se denominan *alas*, y por último, los dos inferiores soldados en uno, cuyo nombre es el de *quilla*, contiene los estambres y el pistilo.

Y *anómala*, cuando consta de pétalos bastante irregulares, como son los de la *Capuchina* (Fig. 105).

Al llegar á este punto no podemos menos de citar las diversas formas que presentan las corolas de las Flores Compuestas de Linneo ó Plantas Sinantéreas de los Autores modernos. Las denominaciones que por este concepto han recibido tales corolas, son:

Flósculos, cuando tienen la forma de un pequeño tubo dividido en su ápice por cuatro ó cinco dientes regulares.

Semi-flósculos y Corolas liguladas cuando tienen la forma de un tubo corto, y éste se halla terminado por un labio á manera de cinta ú hoja (Fig. 106).



Fig. 106.—Corola ligulada ó semi-flósculo.
t. Tubo. l. Limbo. e. Estambres.

En relación, pues, con estos nombres, si las Plantas Sinantéreas constan sólo de

flósculos, se dicen *flosculosas*; si de semi-flósculos, *semi-flosculosas*; si de flósculos y semi-flósculos, *radiadas*; y si de flósculos labiados, *labiatifloras*.

Por la situación de las piezas de la corola ó pétalos se dice de ellos que son alternos ó opuestos con las divisiones del cáliz ó sépalos.

Por su duración se dice de la corola, que es

Caduca ó fugaz, cuando cae inmediatamente después de verificada la florescencia.

Caediza, cuando se desprende inmediatamente después de verificada la fecundación.

Y Marcescente, cuando permanece después de la fecundación.

Para concluir, diremos que la hermosura y belleza de la corola, junto con los olores inmediatamente exhalados por las glándulas que sobre su superficie ó en su tejido están colocadas, son otros tantos hechos que, cautivando la atención del hombre de ciencia y del curioso observador, hacen se transporte á una esfera superior, desde la cual el Dios de las bondades esparce con profusión sus dones por esta mansión, do habita su hechura predilecta.

LECCIÓN 43.

Estambres.—Sus partes.—Caracteres tomados de su inserción, número, posición, adherencia, longitud, dirección.—Dehiscencia de las anteras.—Estructura del polen.

*El órgano sexual masculino de las Plantas es el
Estambre.*

340. *Por lo regular consta de tres partes; filamento, antera y polen.* Estas dos últimas son esenciales ó constantes en todas las flores, mientras que la primera es accesoria, ó falta en algunas (Fig. 107). El filamento no es otra cosa que un piececillo ó sustentáculo de la antera ú órgano secretor del polen contenido en su interior (Fig. 108). Examinado en totalidad el estambre, suministra al Botánico diversos caracteres, que proceden en gran parte de la inserción, del número, de su posición, de su adherencia, longitud y dirección.

Por su inserción los estambres se dicen

Epigynos, cuando se hallan insertos sobre el ovario ó sobre el pistilo.

Hipogynos, cuando están insertos en el receptáculo, ya debajo del ovario, ya cerca de su base.

Y *perigynos*, cuando se insertan en un mismo plano y al rededor del ovario.



Fig. 107. — Estambres.

a. Antera.
b. Polen.
c. Filamento.



Fig. 108. — a. Estambres de EPACRIS PUGENS. Antera unicelular. b. Antera reuniforme unilocular de la MALVA.

Por su número se dice de los estambres, que son *Determinados ó definidos*, cuando no pasan de doce.

Indeterminados ó indefinidos, cuando exceden al número anteriormente citado.

Por tener uno, dos, tres ó más estambres, las flores se llaman *monandras*, *diandras*, *triandras*, ó *poliandras*. Hase observado que por lo general el número de estambres es de tres ó múltiplo de tres en los vegetales monocotiledones, mientras que por el contrario en los dicotiledones suele ser de dos, cinco, ó los múltiplos de estos números. Relativamente á las divisiones del cáliz ó de la corola, se dice que los estambres se hallan en número igual, doble, triple, mitad menor, ó en perfecta discordancia, y para expresarlo se usan las denominaciones de *Flor isostémona*, *diplostémona*, *mesostémona* y *anisostémona*.

Por su situación se dice de los estambres, que son

Distantes, *aproximados*, *coherentes*, *reunidos*, *aglomerados*, etc.

Por su situación respecto á las divisiones del cáliz ó la corola se dicen *opuestos* ó *alternos*.

Por su adherencia ó soldadura (si se verifica sólo por los filamentos), se dicen

Monadelphos, cuando lo están en un solo manojó (*Malva*) (Fig. 109).

Diadelphos, cuando lo están en dos (*Retama*) (Figuras 110 y 111).

Y *Poliadelphos*, cuando lo están en muchos (*Naranja*) (Fig. 112).

Si la adherencia se verifica por las anteras, se llaman *singenesios* (Girasol).

Si la adherencia se verifica por los filamentos y las anteras á la vez, los estambres se designan con el nombre de *simphisandros* (Calabaza).



Fig. 109. — Estambres monadelfos.



Fig. 110. — Estambres diadelfos.



Fig. 111. — Estambres diadelfos de la ACACIA.

Si la adherencia se verifica con el pistilo, se llaman *gynandros*.

Por su longitud ó proporción mutua se denominan los estambres.

Iguales, Desiguales.



Fig. 112. — Estambres poliadelfos.



Fig. 113. — Estambres didinamos.



Fig. 114. — Estambres tetradinamos.

Didinamos, cuando son cuatro, y entre ellos dos más largos que los otros dos (Fig. 113).

Y *Tetradinamos*, cuando siendo seis, hay cuatro más largos que los otros dos (*Mostaza*) (Fig. 114).

Por la longitud de los estambres, comparada con la de las demás partes de la flor, se dicen

Inclusos, cuando están encerrados dentro de las cubiertas florales, por ser más cortos que ellas (*Narciso*).

Y *Exertos* ó *Salientes*, cuando por ser más largos que las cubiertas florales aparecen al exterior.

Por su dirección los estambres pueden ser

Encorvados, *Colgantes*, *Patentes* ó *Abiertos*, *Derechos*, *Reclinados*, etc.

Si por lo dicho hasta aquí, examinado en conjunto el estambre presenta tan diversos caracteres, no son menos variados los que cada una de sus partes puede presentar, y por lo tanto habremos necesidad de describirlas, empezando por el

Filamento.

341. Como ya se ha dicho en el principio de esta lección, no siempre existe, y cuando así sucede, las anteras se llaman sentadas. Sin embargo de que por lo común el filamento es largo y estrecho puede también ser



Plano, *aleznado*, *capilar*, *en forma de mazo* y *en forma de pétalo*.

La base y el vértice del filamento pueden también presentar algunas modificaciones, pero nunca de tanto interés como las de su superficie, que puede ser lampiña, vellosa, etc.

La

Antera

342. Ó bolsa membranosa situada en el vértice del filamento es la parte más esencial del estambre. Por lo común está formada de dos cavidades ó celdillas pequeñas, unidas por sus lados ó por un cuerpo medio llamado *conectivo*. (Fig. 115).

El número de estas cavidades ó celdillas, su posición, su

Fig. 115. — Estambre de la *Simaruba* con dos celdas separadas por un tabique.

estructura, su dirección, su forma, y por último su dehiscencia, ó modo de abrirse, son los caracteres que más deben notarse en la descripción. Sobre todo el último es el más constante en las plantas de un mismo grupo natural.

El

Polen

343. *Ó polvo fecundante de los vegetales se presenta por lo regular con aspecto de granas sumamente tenues y de forma variada, aunque constante, en una misma especie. Cada*



Fig. 116. — Masa polínica del ORCHIS FULVA.



Fig. 117. — Polen de la PASIONARIA con tres pliegues y superficie reticulada.



Fig. 118. — Polen del PLUMBAGO ZEYLANICA.

grano es un utrículo de índole diversa, no adherido á la antera, que contiene otros granitos mucho menores, y cuya membrana presenta eminencias ó asperezas en algunas ocasiones, siendo en otras lisa. En este caso el polen no es viscoso, mientras que en los otros lo es bastante. Como tipo de Plantas cuyo polen es viscoso, citaremos la Malva, y como de no viscoso, el Trigo.

Hase observado por célebres Botánicos, que cuando se colocan en el agua granos de polen no viscoso, se hinchan y dilatan, dando salida á la forila, aura seminal ó parte vivificante. Por el contrario, los granos de polen viscoso se desprenden de su barniz, y en seguida se rompen dando salida al licor fecundante, el cual se compone de granillos verdosos, que se agitan y mueven en todas direcciones.

Para concluir y ser más exactos, diremos que *el polen contenido en las anteras debe designarse con el nombre de*

masa polínica, y sus diversas partes con el de granos de polen. (Figuras 116, 117, 118, 119, 120 y 121).

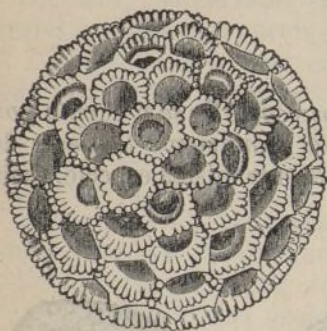


Fig. 119.—Polen de la COBAEA SCANDENS.



Fig. 120.—Polen del ESTRAMONIO.



Fig. 121.—Polen de la BORRAJA.

LECCIÓN 44.

Pistilo.—Sus partes.—Ovario infero, súpero, sentado, estipitado, unilocular, etc.—Estilo.—Consideraciones de su inserción, forma, número, longitud, dirección y duración.—Estigma.—Diversos caracteres que suministra su estudio.

El

Pistilo

344. Es el órgano sexual femenino de los vegetales, en cuya flor ocupa casi siempre la parte céntrica. Puede y debe considerarse como una hoja ú hojas transformadas, cuyo nombre es el de hojas carpelares, ó carpelos (Figura 122). Consta de tres partes, á saber: germen ú ovario, que está en la base ó parte inferior más gruesa; estilo, porción filiforme y delgada, que corona al ovario; y estigma ó punto, en que remata el estilo. No en todas las flores existen desarrolladas estas tres partes del pistilo, pues falta muchas veces el estilo, aunque jamás el ovario, ni el estigma.



Fig. 122.—Pistilo del JACINTO, formado por tres carpelos soldados y con su ovario trilocular.

Según el número de pistilos que se ven en una flor, así se dice de ésta, que es *monogyna*, *digyna*, *trigyna*, *poligyna*, etc., de denominaciones que significan uno, dos, tres ó muchos pistilos.

Lo más importante del Gynceo ú órgano femenino es el Ovario.

345. Forma casi siempre la parte inferior del pistilo á que pertenece y contiene en su interior los huevecillos ó rudimentos de las semillas. Su forma es por lo general ovoidea, mas sin embargo, puede variar bastante en las diversas plantas que se examinen.

Se distinguen en él una base y dos vértices, de los cuales el uno, llamado *orgánico*, corresponde al punto de inserción del estilo ó de los estigmas, y el otro, denominado *geométrico*, coincide con el punto más culminante, por el cual pasa un eje ideal.

Por su posición respecto de las demás partes de la flor, se dice del ovario que es

Libre ó Súpero, cuando estando inserto en el receptáculo no contrae adherencias con las cubiertas florales (*Adormidera*) (Fig. 123).

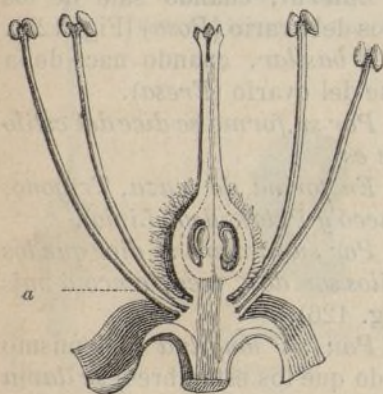


Fig. 123.—Pistilo con el ovario libre ó súpero y los estambres, a. Hypoginos.



Fig. 124.—Ovario infero de la NUEZA NEGRA. a. Adherencia del ovario con el tubo del caliz.

Adherente ó infero, cuando insertándose debajo del punto, en que los cubiertas de la flor quedan libres, se halla soldado con éstas en toda su longitud (Fig. 124).

Y Semi-infero, cuando no se suelda en totalidad con el cáliz, y sí solamente con una parte dada de su altura.

Por el modo de insertarse en el receptáculo recibe el ovario las denominaciones de

Sentado, cuando se halla fijo sin intermedio de cuerpo alguno.

Y estipitado, cuando se halla fijo por intermedio de una prolongación ó pedículo.

Por el número de cavidades en que está dividido el ovario, se dice que es uni, bi, tri ó multilocular, según tiene una, dos, tres ó muchas celdas.

Por el número de semillas ó huevecillos que cada una de éstas contiene, se dice de ellas que son uni, bi, multiovulares.

El

Estilo

346. Es la parte que en muchas flores corona al ovario, del cual se diferencia en ser prolongado y ménos grueso.

Por su situación ó inserción se llama

Terminal, cuando está colocodo en el vértice geométrico del ovario (*Hierbabuena*).

Lateral, cuando sale de los lados del ovario (*Rosa*) (Fig. 125).

Y basilar, cuando nace de la base del ovario (*Fresa*).

Por su forma se dice del estilo que es

En forma de maza, Trígono, Hueco y Petaloideo (*Lirio*).

Por su número se dice que los estilos son dos, tres, cinco ó más (Fig. 126).

Por su longitud (del mismo modo que los estambres) *se llama*

Incluso ú oculto, cuando por ser más corto que las demás partes

de la flor no aparece al exterior (*Lila*).

Saliente ó Exerto, cuando aparece al exterior á causa de su gran desarrollo respecto de las partes que le rodean.



Fig. 125.—a. Estilo lateral.
b. Estilo basilar.

Fig. 127.—Pistilo del Lino con cinco estilos y cinco estigmas.

Por su dirección respecto al ovario se llama *vertical*, *inclinado* y *ascendente*.

Por su división se dice que el estilo es *sencillo*, *bífido*, *trífido*, *bipartido*, *tripartido*, etc., según el número y profundidad de las divisiones.

Por su duración se distingue con los epítetos de *Caedizo*, *Marcescente* y *Persistente*, voces cuya acepción hemos dado á conocer al tratar de otras partes de la flor.

El

Estigma.

347. Es la parte terminal del estilo, en cuyo vértice está situado por lo regular. Su destino es recibir el aura seminal en el acto de la fecundación.

Su número está en relación con el de los estilos ó sus divisiones, y del mismo modo que éstos, *puede ser sencillo*, *bífido*, *trífido*, etc. (Fig. 127.)

Por su inserción se dice que el estigma es *Terminal*, cuando está colocado sobre el vértice del estilo (*Azucena*).

Lateral, cuando lo está á los lados del órgano antes citado.

Sentado, cuando por faltar el estilo, se halla inmediatamente sobre el ovario (Fig. 128).



Fig. 127. —
Estigma
trilobo.



Fig. 128. — Pistilo ó Car-
pelo del RANUNCULUS
BULBOSUS.
a. Ovario.
b. Estigma sentado.



Fig. 129. — Pistilo del RHENMUN-
DULATUM, cuyos tres estilos
terminan en un estigma grueso
y abroquelado.

Por su forma se denomina.

Globo, *Claviforme*, *Hemisférico*, *Trígono*, *Discoidal*, *Abroquelado*, *en forma de estrella*, etc., palabras cuyo significado no necesitamos dar á conocer (Fig. 129).

Por su consistencia (ó mejor) sustancia que le forma, recibe los nombres de

Carnoso, Glanduloso, Membranoso y Petaloideo.

Por su dirección puede ser oblicuo, Derecho y Retorcido.

Por último, respecto á su superficie es

Liso, Velloso, Pubescente, Plumoso (Trigo), y Penicilli-forme ó á manera de pincel.

LECCIÓN 45.

Fruto.—Sus partes.—Pericarpio.—Tabiques.—Ventallas.—Placenta.—Trophospermo.—Podospérmo.—Dehiscencia de los frutos.

Los órganos de la fructificación están representados por el Fruto.

348. *Es el ovario fecundo y maduro. Consta de dos partes perfectamente distintas: una es el pericarpio, constituido por las paredes del ovario, y otra la semilla ó simiente, á la cual representan los huevecillos ya fecundados.*

Pericarpio.

349. *Determina la forma que á cada fruto corresponde, y existe constantemente, aunque en algunas ocasiones, por su poco desarrollo y hallarse íntimamente adherido á la semilla, se creyó que faltaba razón que indujo á los Autores que así pensaban, á llamar semillas desnudas, á las que carecían de pericarpio. Estas mismas hoy día se denominan frutos pseudo-spermos.*

Del mismo modo que en el ovario, se distinguen en el pericarpio una base, un vértice geométrico, otro orgánico y un eje ó línea, ya verdadera, ya ideal, que saliendo de la base se prolonga hasta el vértice orgánico, recibiendo el nombre de columnilla, si efectivamente existe.

Consta el pericarpio de tres partes, más ó menos distintas, que son el Epicarpio, ó piel del fruto, membrana delgada que le rodea y representa á la epidermis; el Sarcocarpio ó Mesocarpio, parte más ó menos carnosa y jugosa; y por último, el Endocarpio, ó membrana más ó menos consistente, que reviste su cavidad interior. En el Melocotón es el Epicar-

pio la piel fina y pelosa que le reviste exteriormente, el Sarcocarpio la parte comestible, y el Endocarpio el hueso que se halla en el interior.

No siempre el Pericarpio consta de una sola cavidad ó celda, pues en algunas ocasiones se observan varias, y todas ellas resultan de la división de la parte interna del mismo por unas láminas más ó menos gruesas llamadas tabiques ó diafragmas (también disepimentos).

Estas piezas de separación pueden ser completas é incompletas, según que las celdas no tengan comunicación entre sí, ó según que suceda lo contrario. Pueden también ser longitudinales y trasversales, y en estos casos la dirección se determina con relación al plano del eje del pericarpio. Pueden también ser verdaderas y falsas. Las primeras están formadas por el Endocarpio y alternan con el estigma ó sus divisiones. Las segundas no están formadas por el Endocarpio, y coinciden con los estigmas y su división.

Así como el *Pericarpio* no siempre está formado de una celda, *tampoco siempre está formado de una sola pieza, y si de muchas llamadas valvas, hojas carpelares ó ventallas, las cuales, cuando maduras, se separan dejando paso á las semillas. Las líneas de unión ó yusta-posición de las ventallas se llaman suturas, y su número indica casi siempre el de las ventallas, que por lo común corresponde con el número de los lóbulos de los estigmas en los pericarpios de una sola celda, y en los de varias celdas con el número de estas mismas.*

Las semillas contenidas en las celdas del pericarpio se hallan fijas á éste por una poolongación ó parte saliente, que á la vez que sirve de sustentáculo trasmite los jugos necesarios para su nutrición. Hase dado á este órgano el nombre de Placenta por la analogía de sus funciones con el también denominado placenta en el feto de los animales. Algunos autores le designan con el nombre de Trophospermo.

En la superficie del órgano citado *se observan además unos pequeños filamentos ó prominencias compuestas de vasos nutricios, y cada una de las cuales sostiene una sola semilla. Por la misma razón que expusimos al tratar de la placenta, se designan estos órganos con el nombre de cordones umbilicales, que en el día ha sido sustituido por el de funículos ó podospermos, palabra de origen griego, que significa pie de las semillas.*

El modo de estar insertos en el ovario los óvulos ó huevecillos, que más tarde serán semillas, se llama placentación, y puede ser ó axil, ó central, ó parietal. La axil sólo se ve

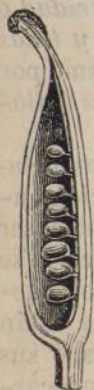


Fig. 130.—Placenta parietal y sutura.



Fig. 131.—Ovarios ó carpelos parietales de la Rosa.

en los ovarios multiloculares, y la central y parietal en los uniloculares (Figs. 130, 131, 132, 133 y 134).



Fig. 132.—Ovario cortado al través y con tres placentas parietarias.



Fig. 133.—Placenta central globulosa.



Fig. 134.—Placenta central con podospernos filiformes que corresponden á cada una de las semillas.
a. Podospermo con su semilla, abultado.

Hemos indicado en algunos de los párrafos anteriores que *las semillas salen del pericarpio al abrirse las ventallas ó piezas de que se compone; y este acto, que no siempre se verifica del mismo modo, es al que los Botánicos llaman dehiscencia.*

Casi todos los frutos carnosos y algunos secos permanecen siempre cerrados, y tan sólo cuando llegan á su completa madurez se rompen de varios modos y en distintas piezas para

dar salida á las semillas que contienen. Los frutos por no abrirse se llaman indehiscentes, y por romperse con más ó menos regularidad, ruptiles, mientras todos aquellos que se abren reciben el nombre de dehiscentes.

La dehiscencia ó modo de abrirse los frutos se verifica siempre con regularidad, y sirve de carácter en el estudio de los distintos grupos naturales. Por esta razón los Autores distinguen la dehiscencia con los variados epítetos de unival-



Fig. 135.—Caja trivalva, trilocular y locuicida del GAMON AMARILLO.



Fig. 136.—Caja bivalva y septicida.



Fig. 137.—Caja quinquevalva, quinquelocular y septifraga de una ERICINEA.

va, bivalva, trivalva, quinquevalva, multivalva, foraminal, circuncisa, denticida, locuicida, spticida y septifraga, y reputan su estudio de gran interés para el mejor conocimiento de la ciencia (Figs. 135, 136 y 137).

LECCIÓN 46.

Clasificación de los Pericarpios, según Linneo y Richard.—Ovulo y semilla.—Estudio y Nomenclatura de sus partes componentes y cubierta.

350. Siendo tan diversa la forma y estructura de los frutos, necesitaban los Botánicos referir todas las modificaciones á tipos generales ó especies, que diesen á conocer con exactitud, no sólo la forma exterior, sino también su organización interior, es decir, necesitaban ordenar su estudio. Este ramo de la ciencia se llama Carpología. Mas si todos los Botánicos han convenido en la necesidad de clasificar los frutos (mejor los pericarpios), no todos lo han hecho del mismo modo; y entre los que más han sobresalido por sus concienzudos traba-

jos, debemos citar con especialidad á Linneo, Gærtner, De Candolle, Mirbel, Desvaux y Richard. De las clasificaciones de estos sabios, cuyo mérito é importancia no debemos clasificar aquí, tan sólo estudiaremos las de Linneo y Richard, que creemos bastante útiles, y de ellas nos darán idea cabal los cuadros siguientes:

CLASIFICACIÓN DE LOS PERICARPIOS SEGÚN LINNEO.

GÉNEROS.

Pericarpios.....	Cóncavos y que se abren de un modo determinado.....	Caja.
	Bivalvos, con dos suturas, á las cuales están alternadamente adheridas las semillas, y cuatro veces más largos que anchos.....	Silicua.
	Bivalvos, con dos suturas, á las cuales están alternadamente adheridas las semillas, y tan largos como anchos.....	Silicula.
	Bivalvos y con dos suturas, á una sola de las cuales están adheridas las semillas.....	Legumbre.
	De una sola ventalla, que se abren por una sutura longitudinal, y tienen las semillas adheridas á ella ó á un trophospermo bien desarrollado.	Folículo.
	Que contiene la semilla dentro de una cáscara dura, que se abre al germinar aquéllas.....	Nuez.
	Que tienen las semillas debajo de escamas leñosas y apretadas.	Stróbito.
	Carnosos, que en su interior contienen un hueso ó nuez	Drupa.
	Carnosos, que contienen las semillas dentro de celdas coriáceas ú óseas.....	Pomo.
	Diversiformes y más ó menos jugosos.....	Bayas.

CLASIFICACIÓN DE LOS FRUTOS SEGÚN RICHARD.

CLASES.	GÉNEROS.	PLANTAS QUE LOS POSEEN.
Frutos.	Indehiscentes..	Cariopse. Trigo. Akena. Girasol. Polakena. ... Capuchina. Samara. Olmo. Glande. Roble. Carcerula. ... Tilo. Fruto Ginobásico. Albahaca.
	Secos....	
	Dehiscen-tes....	Folículo. Matacán. Silicua. Alheli. Silícula. Carraspique. Legumbre. Haba. Pysidio. Beleño. Elaterio. Lechetrezna. Caja. Amapola.
	Carnosos.....	Drupa. Guindo. Nuez. Nogal. Núcula. Azufaifo. Melonide. Manzano. Balausta. Granado. Peponide. ... Calabaza. Esperidio. ... Naranja. Baya. Vid.
1.ª Sencillos....	2.ª Múltiplos.....	Erythróstomo. Fresa.
3.ª Agregados..		Cono. Pino. Sorose. Moral. Sycono. Higuera.

Con tales preliminares, pasemos á describir algunos de estos nuevos géneros de frutos admitidos por Richard.

Frutos Sencillos.

Siempre proceden de un solo ovario, y comprenden numerosos géneros, cuyo estudio haremos en el mismo orden consignado en la tabla, aunque necesario será tener presente la omisión de todos aquellos que ya han sido dados á conocer en el cuadro de la clasificación de los pericarpios por el inmortal Linneo.

Frutos Secos Indehiscentes.

En esta sección deben estudiarse

1.º La Cariopse, fruto de una sola semilla, procedente de un ovario libre, y cuyo pericarpio está íntimamente adherido á la semilla (Fig. 138).

2.º La Akena, fruto de una sola semilla procedente de un ovario adherente, y cuyo pericarpio, no sólo se halla íntimamente unido á la semilla, sino también al tubo del cáliz (Figura 139).

3.º La Polakena, que en realidad debe considerarse como una reunión de akenas (Fig. 140).



Fig. 138. — Cariopse del Trigo.
a. La misma cortada.



Fig. 139. — Akena.
a. La misma cortada á lo largo.



Fig. 140. — Polakena de la Quassia amara.

4.º La Samara, fruto de pocas semillas y comunmente terminado ó coronado por alas ó apéndices membranosos (Figura 141).

5.º El Glande, fruto monospermo por aborto, que procede de un ovario adherente, y tiene el pericarpio contenido parcial ó totalmente en una bráctea cupuliforme y de naturaleza variable (Figs. 142 y 143).

6.º La Carcerula, fruto de muchas celdas y semillas, que casi siempre lleva una bráctea.

Y 7.º El Fruto Ginobásico, llamado así por constar de va-



Fig. 141. — Samara del Olmo.



Fig. 142. — Hayuco ó Fabuco fruto del Haya.



Fig. 143. — Glande ó Bellota del Roble.

rias celdas separadas y colocadas en el fondo del cáliz y sobre la base del pistilo, por lo cual los antiguos las consideraban como otras tantas semillas desnudas.



Fig. 144. — Folículo del Acónito.



Fig. 145. — Silicua de la Berza.



Fig. 146. — Silícula de un LEPIDIUM.

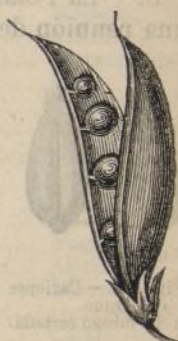


Fig. 147. — Legumbre del GUISANTE.

Frutos Secos Dehiscentes.

En este grupo se hallan indicados: 1.º El Folículo (Figura 144); 2.º la Silicua (Fig. 145); 3.º la Silícula (Fig. 146);

4.º la Legumbre (Fig. 147), y 5.º la Caja, todos ya antes definidos, y además

6.º El Pyxidio ó caja circuncisa de Linneo, fruto globuloso, que se abre en dos valvas hemisféricas sobrepuestas, de las cuales se da el nombre de ámphora á la inferior, y de opérculo á la superior (Figura 148).



Fig. 148.—Pyxidio unilocular.



Fig. 149.—Elaterio.

Y 7.º El Elaterio, fruto de varias celdas y semillas, que al madurar completamente se abre con elasticidad en tantas partes cuantas son las celdas de que consta (Fig. 149).

Frutos Carnosos.

De estos son interesantes:

1.º La Drupa, ya definida y representada en la figura 150.

2.º La Nuez, fruto de carne menos jugosa que la de la Drupa.

3.º La Núcula, fruto que en vez de contener un sólo hueso encierra varios.

4.º La Melonide, fruto que, procediendo de muchos ovarios reunidos y soldados con el tubo del cáliz bastante desarrollado, puede contener huesecillos ó pepitas (Fig. 151).



Fig. 150. — Drupa de ALBERCHIGO.



Fig. 151.—Melonide

5.º La Balausta, fruto de muchas celdas y semillas que procede de un ovario adherente, y está coronado por los dientes del cáliz.

6.º La Peponide, fruto ruptil y de muchas celdas diseminadas sin orden en la pulpa que contiene.

Y 7.º El Hesperidio, fruto dividido en varias celdas por tabiques membranosos, y envuelto exteriormente por una cubierta coriácea y provistas de glándulas vesiculares.

Frutos Múltiplos.

Entre éstos, que siempre se hallan formados por la reunión de los sencillos antes enumerados, y todos pertenecientes á ovarios distintos procedentes de una misma flor, se estudian varios géneros, y de ellos sólo creemos debe recordarse



Fig. 152.—Fruto múltiplo del FRAMBUESO.

El Erythrosmo, que debe su origen á la reunión de varias drupas pequeñas y de sarcocarpio poco desarrollado (Fig. 152).

Frutos Agregados.

Hállanse constituidos por la reunión de distintos ovarios, que en su origen correspondían á otras tantas flores, y por su sol-

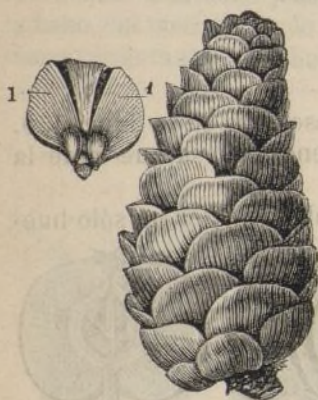


Fig. 153.—Cono ó piña del ALERCE.
1. 1. Escamas con dos samatas.



Fig. 154.—Sorose del MORAL.

dadura más ó menos completa con algún órgano accesorio perdieron la forma que les correspondía. Entre ellos son notables:

1.º El cono ó Stróbilo, que consta de varias akenas ocultas entre brácteas leñosas, secas y dispuestas en forma de cono (Fig. 153).

2.º El Sorose, formado por la reunión de diversos ovarios

dispuestos en espigas, cada una de las cuales representa una haya mamelonada ó tuberculosa (Fig. 154).

3.º El Sycono, compuesto de pequeñas cariopses ó drupas reunidas en un invólucro monofilo, carnosó, diversiforme y á veces completamente cerrado (Figs. 155 y 156).



Fig. 155.—Sycono de la HIGUERA. Higo cortado á lo largo.



Fig. 156.—Sycono de la DORSTENIA.

Cuantos frutos hemos estudiado hasta aquí son propios de las plantas Dicotiledones y Monocotiledones, mas en manera alguna de las Acotiledones, en las cuales, ya por su gran pequeñez y tenuidad, ya también por otras causas, no se han estudiado ni descrito con la precisión que fuera de desear.

351. Sin embargo de esto, y por parecernos necesario, daremos á conocer, aunque no nos detengamos en su explicación, los nombres con que se designan los órganos de la fructificación en estos seres, á que el gran Linneo apellidaba Criptógamos.

La voz Perispora ha sido sustituida por muchos Autores á la de Pericarpio en todos los vegetales Acotiledones, y de ellos

En los Helechos recibe el nombre de Cápsulas, al paso que en las Lycopodiáceas los mismos órganos se denominan Nephrosta, en las Marsileáceas Invólucro, en los Musgos Urna, en las Hepáticas Invólucro ó Receptáculo, en los Líquenes Apothecio, y en los Hongos Hymenio ó Membrana fructífera.

La

Semilla

Es el óvulo ó huevo vegetal fecundado y maduro.

352. *El óvulo consta de una túnica exterior llamada Testa*

ó *Primina*; de otra interior, *Tegmen* ó *Secundina*; de un cuerpo carnososo celuloso ó túnica más interior, *Núcleo* ó *Tercina*; de un saco cerrado que lleva la cavidad del Núcleo, y se llama *Saco embrional*; y de una *Vesícula* suspendida del interior del Saco embrional, denominada *embrional*. La base del óvulo es el *funiculo*, Podospermo ó Cordón umbilical inserto en las líneas placentarias, cuyo conjunto se llama *Placenta* ó *Trophospermo*. El punto de inserción del óvulo en el



Fig. 157. — Semilla de Limón. a. Hilo. b. Rafe. c. Chalaza.



Fig. 158. — Semilla de Leguminosa. a. Hilo. b. Micrópilo.

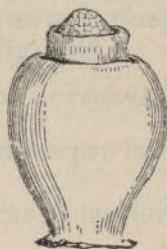


Fig. 159. — Ovulo ortotropo del Taigo Sarraceno, compuesto de dos Membranas y del Núcleo.



Fig. 160. — Ovulo ortotropo del Nogal compuesto del Núcleo y de una sola Membrana.

funiculo es el Hilo ú Ombligo, que por su mucho desarrollo puede formar la eminencia llamada *Rafe*, cuyo extremo superior recibe el nombre de *Chalaza* ó *Hilo interno*. El ápice del óvulo corresponde á la abertura de sus túnicas, y se llama *Micrópilo* (Figs. 157 y 158).

Según la respectiva posición del Hilo ú Ombligo y el Micró-

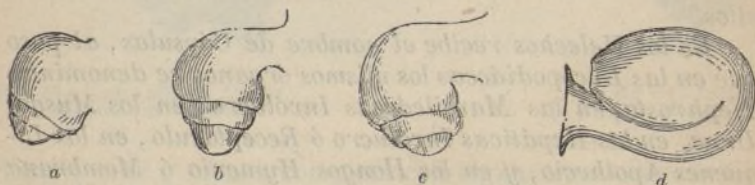


Fig. 161. — Ovulos Anatropos. — Desarrollo del óvulo de la CELIDONIA. a. b. c. Primeras edades del óvulo compuesto de dos membranas muy abiertas y que dejan ver el ápice del Núcleo. d. Ovulo que ha hecho un movimiento de rotación.

pylo ó ápice de los ovulos, éstos reciben variados nombres, y entre ellos los *Ortotropos* ó derechos, *Anatropos* ó redoblados, etc., etc. (Figs. 159, 160, 161 y 162.)

El huevo vegetal fecundado ó semilla se compone casi de las mismas partes que el óvulo; esto es, de la Testa ó Primina, túnica ya más engruesada y consistente, y del Tegmen ó Secundina, película fina y delicada, que con la anterior forman

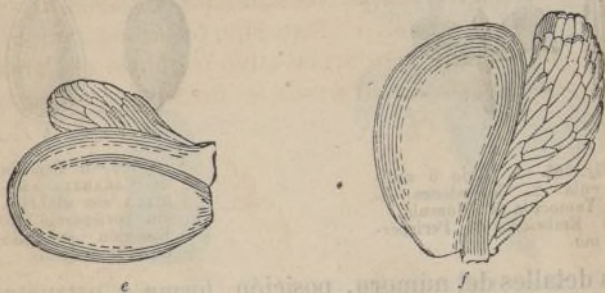


Fig. 162.—e. f. Ovulo de la CELIDONIA pasando al estado de semilla.

las cubiertas propias llamadas *Epispermo* ó *Spermodermis*. Siguen en orden de colocación, aunque no en todas las semillas, el Núcleo, ó tercina, aquí llamadas *Endospermo*, *Clara* ó *Perispermo*, el Saco embrional ó *Perispermo interno*, y la Vesícula, que contiene el *Embrión* (Figs. 163 y 164).



Fig. 163.—Semilla del OXALIS.

1. *Espermodermis*.
2. *Perispermo*.
3. *Embrión*.

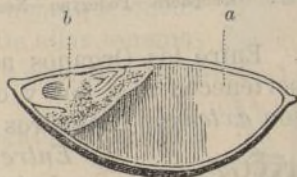


Fig. 164.—Semilla del TRIGO.

- a. *Embrión*.
- b. *Perispermo*.

Hay también en la semilla el Hilo ú Ombligo, el Rafe, la Chalaza y el Micropilo, y no faltan casos en que se halle provista de apéndices con forma y calidades varias, llamados colectivamente *arilos*, de lo cual son ejemplo el Bonetero y la Violeta.

Las cubiertas propias ó *Spermodermis* envuelven en la semilla á la porción que lleva el nombre de *Almendra*, representada por el *Perispermo*, si existe, y por el *Embrión*, el cual es una verdadera planta en miniatura. De tres partes está constituido el *Embrión*: de raño, radícula ó rudimento de la raíz;

de plúmula ó rudimento del tallo, dividida por algunos en tallito y yemecilla, y de cotiledones ó rudimentos de las hojas primeras que habrá de tener el vegetal (Figs. 165 y 166).

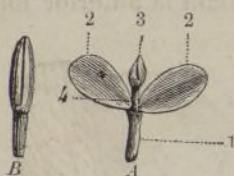


Fig. 165.—1. Rejo ó radícula. 2. Cotiledones. 3. Yemecilla. 4. Plúmula. A. Embrión. B. Perispermo.



Fig. 166.—a. Semilla de CALABAZA AMARILLA con embrión sin perispermo. b. Embrión separado de su tegumento.

Los detalles del número, posición, forma y estructura de estas diversas partes de la semilla son de gran interés en el estudio completo de la ciencia Botánica, pero no tan necesarios en las Cátedras Elementales de la misma.

LECCIÓN 47.

Organos accesorios de la Reproducción.—Brácteas.—Invólucro.—Espatha.—Gluma.—Disco.—Gonophoro.—Podogyno.—Nectario.—Alas.—Corona.—Vilano.—Cola.

353. Entre los Organos accesorios de la Reproducción, unos pertenecen á la flor y otros al fruto. De aquéllos, los unos son *externos* y los otros *internos*.



Fig. 167.—Invólucro de la ASTRANTIA.

Entre los órganos accesorios externos de la flor son notables:

- 1.º Las *Brácteas*, hojas pequeñas situadas cerca de las flores, y diferentes de las demás del vegetal, no sólo en el color, sino también en su forma y consistencia.
- 2.º El *invólucro*, reunión de brácteas dispuestas en círculo debajo de las flores de algunas plantas, como las *Umbelíferas*, y de ellas es ejemplo la *zanahoria* (Fig. 167).
- 3.º El *involucrillo*, reunión de brácteas ú hojuelas situadas en la base de los pedunculillos en las umbelas compuestas.
- 4.º El *Calículo* ó invólucro perteneciente á una sola flor, respecto de la cual parece un segundo cáliz (*Malva*).

5.° *El Cáliz común*, reunión de pequeñas brácteas, colocadas unas sobre otras debajo de un disco ó clinantho, en cuya



Fig. 168.—Cúpula escamosa del Roble.



Fig. 169.—Cúpula pericarpioide del Hayo.

parte superior hay flores singenesias, cada una de las cuales tiene su cáliz propio.

6.° *La Cúpula*, reunión de brácteas escamosas y puntiagudas, soldadas y confundidas de maneras diversas (Figs. 168 y 169).

7.° *La Espatha*, hoja más ó menos desarrollada, y á veces reunión de hojas que encierran la flor antes de abrirse. De ellas tenemos ejemplo en el *Azafrán*, en la *Cetolla* y en el *Lirio* (Figs. 170 y 171).

Y 8.° *La Gluma* ó tegumentos florales de las Gramíneas, designados por los Botánicos antiguos con el nombre de cáliz y corola, cuyo epíteto común era también el de gluma.

Entre los órganos accesorios internos de la flor se cuentan los siguientes:

1.° *El Disco*, prominencia más ó menos carnosa, en la cual se insertan los pétalos y los estambres, y que por lo mismo puede ser epigynio, perigynio é hipogynio (Figuras 172, 173, 174 y 175).



Fig. 170.—Espatha del Narciso.



Fig. 171.—Espatha del Aro ó Yaro.

2.º *El Gonophoro*, prolongación del receptáculo, que, saliendo del fondo del cáliz, sustenta los estambres, ó el *Androceo*, y el pistilo, ó el *Gyneceo*. De él tenemos ejemplo en la *Pasionaria*.



Fig. 172.—a. Disco perigyno.



Fig. 173.—a. Disco Epigyno bilobado.



Fig. 174.—Pistilo de una Rubiácea cortado á lo largo para que se vea un disco epigyno muy grueso. a, b. Ovario. c. Disco.

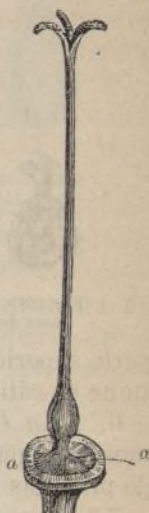


Fig. 175.—Pistilo de la VALEBIANA GRIEGA. a. Disco hipogyno con cinco lóbulos.

3.º *El Pedogyno*, adelgazamiento de la base del ovario, que eleva algún tanto el pistilo sobre el fondo de la flor (*Amapola*).

4.º *Los Estaminodes*, órganos sexuales masculinos abortados, petaloideos, y por lo tanto sin antera ni polen.

5.º *El Nectario*, reunión de glándulas situadas en la flor y secretoras de un licor ó sustancia más ó menos azucarada. Este órgano, que Linneo definía diciendo ser toda parte que en la flor no podía considerarse como cáliz, como corola, como estambres ni como pistilos, está bien visible en el *Clavel*.

Entre los Organos Accesorios del Fruto debemos conocer:

1.º *Las Alas*, láminas membranosas que se encuentran en el exterior de algunos pericarpios, cuales son los del *Fresno* y *Olmo*.

2.º *La Corona*, órgano formado por los bordes ó dientes ya secos del cáliz soldado con el ovario, como en el *Granado*.

3.º *El Vilano*, órgano que procede de un cáliz adherente cuyo limbo está guarnecido de filamentos delgados, largos y pelosos. Ejemplos de él tenemos en el *Cardo* y en la *Alcachofa*.

Y 4.º *La Cola*, que es el estilo, persistente, alargado y cubierto de pelos. Se observa en las plantas del género *Clematis*. Linn., á que pertenece la *Hierba pordiosera*.

Para concluir el estudio de los Organos Accesorios, necesario es se recuerde que cuantas modificaciones puedan presentar, y por lo mismo sean útiles en la descripción de las especies, son apreciadas en mucho por los Botánicos, que las dan á conocer con bastante minuciosidad.

LECCIÓN 48.

Breve idea de las funciones de Nutrición, y en especial del Curso de la Savia y Crecimiento de los tallos.

354. La nutrición de los vegetales comprende una serie de funciones en alto grado interesantes y variadas que los Botánicos reducen á la *Absorción*, *Circulación*, *Respiración*, *Transpiración*, *Secreciones* y *Deyecciones* y *Asimilación*.

La

Absorción.

355. Es el acto en virtud del cual las sustancias necesarias para la nutrición de los vegetales pasan al interior de su organismo. Son agentes de esta función los poros más ó menos numerosos de que está cubierta la superficie del vegetal, y más especialmente las esponjuelas en que terminan las fibrillas de la raíz, las hojas, las ramas jóvenes, y en fin, todas las partes verdes. Si se verifica ó no esta función por sólo la propiedad higrométrica de los tejidos vegetales, por sólo la capilaridad ó por la fuerza físico-orgánica, denominada *endosmosis*, es punto sobre el cual se suscitan todavía controversias y debates. Lo cierto es que, sin embargo, se ha decidido la mayoría de los Botánicos por la opinión del célebre Fisiólogo M. Dutrochet, que fué el que primeramente dió á

conocer la importancia del fenómeno de la endosmosis y exosmosis para explicar los fenómenos de la absorción, tanto en los animales como en los vegetales.

356. El agua es el vehículo de las sustancias nutritivas del vegetal: en ella se disuelven y hacen aptas para la absorción. Sin embargo, el carbono, sustancia insoluble, no puede ser llevado á la planta por el intermedio del agua, y sí combinado con el oxígeno ó como ácido carbónico, que, descompuesto por la acción de la luz, se separa en oxígeno y carbono, este último asimilable á los tejidos vegetales, y aquél exhalable ó expelible. La presencia del hidrógeno se explica por la descomposición del agua en el interior del vegetal, y del mismo modo la del ázoe debe provenir de la descomposición del aire.

357. Algunas sales y aun metales se encuentran en las plantas, y el modo con que hayan penetrado ha sido objeto de las investigaciones de los Betánicos, que en su mayor parte creen hoy día se debe á la absorción del organismo vegetal la presencia en él de las materias orgánicas é inorgánicas, ya térreas, ya salinas, ya metálicas.

Resultado inmediato de la absorción es la marcha de los jugos absorbidos por el interior de la planta, ó sea la

Circulación.

358. *Dase este nombre al curso que los jugos nutritivos absorbidos por las plantas siguen en su organismo interior. El líquido circulante es la savia*, que nosotros consideraremos como agua que tiene en disolución ácido carbónico, oxígeno, ázoe, sales diversas y sustancias vegetales y animales.

359. Diferentes opiniones han emitido los Botánicos para explicar este fenómeno interesante de la marcha de la savia. Como quiera que á nosotros no nos corresponde el estudio de estos diversos modos de ver, diremos que la *savia sube por los vasos del cuerpo leñoso y por los espacios intercelulares*, esparciéndose hasta la circunferencia del vegetal, ya por las anastomosis de los vasos que la contienen, ya también por los poros que en tales vasos se encuentran, y que siempre se verifica este ascenso por la fuerza de la endosmosis.

360. Después que la savia ha recorrido todos los órganos del vegetal y llegado hasta la superficie de las hojas, se pone en contacto de la atmósfera y adquiere algunas propiedades

vitales. Reducida entonces á la condición de *savia elaborada* ó *descendente*, baja desde las hojas hasta la raíz, pero siguiendo un camino distinto de aquel por el cual subió. *Por entre la corteza y la albura es por donde pasa en los vegetales Dicotiledones, al paso que en los Monocotiledones se cree lo haga por la parte del tallo en donde se producen los filamentos leñosos.*

361. Cuando la savia pasa desde la raíz hasta la superficie de las hojas siguiendo el camino anteriormente descrito, se distingue con el epíteto de *ascendente*, ó simplemente con el nombre de *savia*, así como desde el momento en que por la acción de la atmósfera en la superficie de las hojas cambia sus cualidades vitales, se distingue con el epíteto de *descendente* ó con el nombre de *cambium*. Dos son las épocas del año en que el movimiento de la savia es sumamente notable, y estas son la primavera y la mitad del estío ó el mes de Agosto. En ambas épocas se verifica el ascenso con una fuerza considerable, y de ello es prueba el experimento que *Hales* hizo. Se redujo á haber cortado una copa y adaptar á ella un tubo doblemente encorvado y lleno de mercurio. Después de algunos días la columna del líquido metálico se elevó hasta treinta y dos pulgadas y media sobre el nivel primitivo, esto es, subió con una fuerza muy superior á la que empuja la sangre arterial de un caballo.

362. La savia descendente es llamada por algunos *Latex*; pero no existiendo éste en todas las plantas, y sí la savia, creemos que *con el nombre de Jugos Propios será mejor designado este líquido, producto de la savia descendente. Circula el Latex por vasos llamados laticíferos*, cuya estructura y situación hemos dado á conocer antes de ahora.

363. Á más del movimiento ascendente y descendente de la savia y del *Latex*, que con facilidad se demuestra en las plantas aéreas, *verifícase también en cada célula ó utrículo de las plantas acuáticas un movimiento intracelular, rotatorio ó giratorio* de un fluido algo viscoso y con corpúsculos en suspensión, que allí está encerrado y sirve para su constante nutrición.

Con el nombre de

Respiración.

364. *Se conoce el conjunto de fenómenos, por medio de los cuales las plantas convierten la savia ascendente en jugos propios para nutrir el vegetal. Efectúase la respiración en las hojas, que podemos considerar como los órganos análogos de los pulmones en los animales y también en todas las superficies verdes del mismo.*

365. Para que así suceda, el aire penetra por el dorso ó envés de las mismas y mediante sus poros, á la vez que la savia llega á estos mismos puntos. Como hemos dicho ya, por la influencia de la luz solar el aire se descompone, y á la vez que éste, es absorbido el ácido carbónico que la savia lleva en disolución. El vegetal se apropia el carbono y espira gran parte del oxígeno, fenómeno que establece el equilibrio necesario entre la respiración de los animales y la de los vegetales. Necesario será tengamos presente al tratar de este punto, que durante la noche, ó mejor en la oscuridad, la respiración se verifica de un modo inverso, pues entonces los vegetales con sus órganos verdes inspiran el oxígeno, y espiran el ácido carbónico.

366. *Los órganos colorados de las plantas, ó sean aquellos cuyo color no es el verde, respiran á todas horas como las partes verdes lo hacen sólo en la oscuridad; esto es, absorben el oxígeno y exhalan el ácido carbónico.*

367. *Las plantas sumergidas, que no tienen epidérmis y sí muchas lagunas, especie de vejigas natatorias, que disminuyendo su densidad les facilitan el sostenerse mejor, respiran el aire en el agua de una manera muy parecida á la de los Peces, entre los animales.*

368. Así como en los animales durante la respiración se desprende una cantidad considerable de agua en vapor de la superficie del órgano respiratorio, del mismo modo en los vegetales la parte superabundante del agua que contienen se desprende de la savia en el momento de la respiración. Este fenómeno interesante recibe en los vegetales como en los animales el nombre de *Traspiración, Exhalación ó Evaporación.*

369. No sólo el agua en estado de vapor sale de los vegetales ó expelida de las plantas, sino también otros líquidos de

diversa naturaleza susceptibles de condensarse ó solidificarse, y que deben su origen, ya á glándulas, ya á nectarios ya también á las hojas. En una palabra, las *Secreciones*, *Ecreciones* y *Deyecciones* son los actos á que nos referimos. *Las secreciones pueden ser externas ó internas. Tanto las unas como las otras pueden dar origen á materiales sólidos, líquidos y vaporosos, entre los cuales figuran los Aceites grasos y esenciales, las Gomas, las Resinas y muchos otros ya nombrados en el párrafo 283.* Variable en extremo la naturaleza de los órganos secretores ó excretores, lo es también la de sus productos, y por lo mismo no trataremos de ellos en particular, y si sólo llamaremos la atención sobre las excreciones de ciertas raíces dignas de tenerse en cuenta en las operaciones del cultivo en grande de los vegetales útiles al hombre.

370. *Resultado y complemento de las Funciones de Nutrición es el desarrollo y crecimiento de las diversas partes del vegetal ó lo que pudiéramos llamar con alguna propiedad Asimilación de los vegetales.* Si los vegetales todos tuviesen la misma estructura ú organización, claro es que se verificaría del mismo modo; mas como así no sucede, es de necesidad examinar el crecimiento en los Dicotiledones, Monocotiledones y Acotiledones.

Crece los Dicotiledones, no sólo en diámetro, sino también en altura, y según la opinión de algunos Fisiólogos distinguidos, lo verifican por la adición de nuevas capas en el exterior del cuerpo leñoso y en el interior del cortical, siendo la medula generatriz de todos los tejidos y el cambium ó savia descendente origen de las nuevas capas.

Crece los Monocotiledones, según los mismos Fisiólogos, por la adición de nuevas fibras en el interior de sus tallos, ó de un modo análogo al de la corteza de los Dicotiledones. Podrá parecer á primera vista que esta explicación dada para el crecimiento de los vegetales Dicotiledones y Monocotiledones sólo puede aplicarse al aumento en diámetros; mas si se tiene presente que la medula interna se prolonga en su extremidad, que ésta forma también parte de la superficie exterior, y que á medida que se acrecienta la misma, se cubrirá de fibras continuas con las de la superficie externa, ó sea la de la totalidad de la planta, podrán concebirse fácilmente las proposiciones enunciadas en el párrafo anterior y en el principio de éste.

Difícil, si no imposible, es dar una idea algo aproximada del crecimiento y desarrollo de los vegetales Acotiledones, y lo único que respecto á ello diremos es, que cuantos Autores han tratado de tal punto, le consideran como una consecuencia de la germinación ó desarrollo de las semillas ú órganos que las representa en tales seres; y que ó bien se verifica por la división de las células primitivas, ó por la formación de otras nuevas.

LECCIÓN 49.

Rápida ojeada sobre la reproducción de los vegetales y sobre la Germinación.

371. *Reproducense los vegetales* ó perpetúan la especie á que pertenecen por diversos medios, entre ellos, *por semillas, por acodos, por esquejes y por estacas. De aquí la división en reproducción sin fecundación, y reproducción por fecundación.* De la primera, cuyo estudio es de grande aplicación á la Agricultura, no nos ocupamos, y sí sólo de la segunda, ó sea de la

Fecundación.

372. *Este acto, uno de los más admirables, curiosos é importantes, se desempeña en las plantas por el intermedio de las flores que representan á los órganos genitales.* Por él se parecen bastante á los animales, de los cuales, sin embargo, se diferencian en la falta de locomovilidad, y por consiguiente, en la frecuencia del hermafroditismo, que es necesario á la inmovilidad de sus órganos sexuales. La proximidad, pues, de los órganos de las plantas facilita extraordinariamente la fecundación.

En las flores hermafroditas (que como sabemos son en el mayor número) la posición de los estambres y de los pistilos ó de los órganos sexuales masculinos y femeninos es tal, que el polen no puede salir de las anteras sin pasar directamente por los estigmas, y para ello la Naturaleza emplea medios enteramente variados. Así se ve que cuando las flores son derechos, el estigma se encuentra tan alto como las anteras ó un poco más bajo, y que cuando son colgantes é inclinadas, el pistilo es mucho más largo que los estambres, cuyo polen

debe llegar al estigma por su propio peso. En algunas ocasiones las anteras se abren con elasticidad y lanzan el polen sobre el estigma; en otras, el estigma segrega un humor viscoso que retiene con facilidad los granos polínicos; y á veces el estigma mismo se halla cubierto de pelos ó asperezas que producen igual efecto que el humor antes citado.

En las flores unisexuales, si son *monoicas*, esto es, si las masculinas ó femeninas se hallan situadas en una misma planta, las primeras lo están en la parte superior, y las segundas en la inferior. Si son *dioicas* ó las flores masculinas están en una planta y las femeninas en otra, la naturaleza parece que provee á esta separación de los sexos, haciendo que las masculinas sean más numerosas que las femeninas; que el polen de aquéllas sea en extremo tenue, y por lo mismo fácil de trasportarse por los vientos á distancias considerables; que los insectos con sus patas pelosas y á propósito para retener el polen, lo lleven hasta las flores femeninas, y por último, que éstas se hallen reunidas de diversos modos y acompañadas de brácteas ó pelos que retengan con facilidad el polen ó polvo fecundante.

Variados en extremo son los casos de irritabilidad que durante esta función nos presentan ya los estambres, ya los pistilos. Entre ellos debemos citar el marcado movimiento de los estambres de las *Kalmias*, el bastante visible de los mismos en la *Parietaria*, la dilatación del estigma del *Tulipán*, y la inclinación de los pistilos de la *Pasionaria*. Mas si todos estos fenómenos presentan á la mente del observador pruebas irrecusables de la sabiduría del Supremo Hacedor, ninguno quizá será tan convincente y digno de fijar nuestra atención como el que se observa en la *Vallisneria spiralis*, Mich., vegetal que crece y se desarrolla bajo la caudalosa corriente del Ródano y del Ebro, y cuya fecundación, descrita en el poema de las plantas de *Castell*, trasladamos á continuación en los siguientes versos:

Bajo sus ondas rápidas esconde
El Ródano violento,
Durante al menos la mitad del año,
Una dichosa planta,
Cuyo vástago crece y se levanta
En la estación feliz de los amores,

Y á gozar sale encima de las aguas
Del padre de la luz los resplandores.
Inmóviles los machos en el fondo
Hasta entonces sujetos,
Rompen el nudo débil, y veloces
Apresurados salen y anhelantes
A buscar desalados sus amantes.
En amores ardiendo sobre el río
Enamorando están á su albedrío;
Y aun parece también que el de Himeneo
Luce toda la pompa y el recreo.
Mas después que de Venus
Pasó el tiempo feliz, la planta entónces,
Recogiendo las hojas se retira,
Y bajo las aguas sólo aspira
A fomentar en soledad profunda
De sus semillas la virtud fecunda.

Plantas hay, como el Aro, cuyas flores desarrollan un calor bastante considerable en la época de la fecundación.

Cómo obra el polen en el momento de la fecundación, ya lo hemos indicado al tratar de su estructura en otra lección, y por lo mismo aquí solamente diremos que la fecundación se verifica ó por su contacto inmediato con el estigma, ó por la emanación de la fovila en el momento de romperse los granos polínicos.

Verificada que es la fecundación, todos los jugos nutricios de la planta afluyen al ovario, adquiriendo desde entonces un desarrollo considerable, del mismo modo que las semillas en él contenidas, las cuales poco á poco van madurando. Después que esto ha sucedido se esparcen de maneras diversas por la superficie de la tierra ó se diseminan, á fin de asegurar la perpetuación de la especie por el desarrollo de su embrión, ó por la

Germinación.

373. *Este acto, por el cual el vegetal en miniatura animado de una fuerza que le es inherente, crece y se desembaraça de las cubiertas seminales, no se verifica sin el concurso de diversas circunstancias, de las cuales unas se refieren*

á la semilla misma, y otras á los agentes exteriores. Unas y otras pueden reducirse á las siguientes: fecundación y madurez de la semilla, presencia del agua, del aire y del calor, y ausencia de la luz.

Que la semilla esté fecundada y madura es circunstancia necesaria y demostrada por la experiencia, la cual ha hecho ver también que la semilla con el tiempo pierde la facultad de germinar, y por lo mismo, para asegurar este resultado, se hace indispensable usar de semillas recientes ó de pocos años.

Que la presencia del agua es indispensable para la germinación, es un hecho conocido por todos los agricultores, pues este líquido no sólo obra dilatando las cubiertas seminales cuya rotura efectúa sin gran trabajo, sino también siendo el vehículo de las sustancias nutritivas que han de introducirse en la planta, y por su descomposición y recomposición con los elementos de aquélla, han de dar origen á sus principios inmediatos.

Tan indispensable como la presencia del agua es la del aire en la germinación, ó para ser más claros, lo es la del gas oxígeno, pues todas las experiencias hechas hasta el día demuestran que no se desarrollan las semillas en el vacío, en el agua destilada ni en otro gas cualquiera, á no ser en el cloro. La necesidad de la presencia del aire en la germinación se demuestra fácilmente por la práctica que los Agricultores tienen de no colocar la semilla (sea cualquiera su volumen) sino á muy poca profundidad de la tierra.

Necesaria es también una temperatura apropiada para que se verifique la germinación, y esto se infiere de los experimentos de célebres Botánicos que han visto ser la temperatura de 10° á 30° la más favorable, é impropia para este mismo fin toda temperatura superior, ó toda aquella que baje de 0°.

La carencia ó ausencia de la luz favorece también la germinación, según lo comprueban numerosas experiencias hechas por sabios distinguidos. De ellas se desprende que influyendo la luz en la descomposición del ácido carbónico, perjudica extraordinariamente á la germinación, en cuyo acto no es tan necesaria la fijación del carbono, que endurece los órganos.

He aquí también una de las razones por las cuales se cubre en todos casos la semilla con una ligera capa de tierra ú

otra sustancia cualquiera, si es que desea su pronto desarrollo.

Hasta aquí la Germinación, y hasta aquí también la *Fisiología Vegetal*, cuyos fenómenos más curiosos hemos dado á conocer en esta lección y en la anterior de un modo bastante resumido, y en nuestro concepto lo único y necesario para todo aquél, que, no habiendo de penetrar en los pormenores de la ciencia, deba sin embargo, tener unas ligeras nociones de los hechos más curiosos, admirables y de aplicación que pueden observarse en los vegetales.

LECCIÓN 50.

Taxonomía Botánica.—Su estado actual.—Ventajas del Método Dichotomo en sus aplicaciones, no sólo á la ciencia de las plantas, sino también á los demás ramos de la Historia Natural.

374. Taxonomía Botánica es la teoría de las clasificaciones aplicada al reino vegetal. Este ramo interesante de la Lógica, llamado Metodología, aplicado primero por Linneo y después por De Candolle al estudio de la Botánica, ha producido inmensos resultados en el adelanto de la ciencia de las plantas, y en el día constituye un código de doctrina admirable y excelente que todos los sabios respetan. Ya en la Mineralogía hicimos ver sus principios y bases generales, sus progresos y modificaciones, en una palabra, las reglas que deben observarse en toda clasificación; pero como hayan tenido su origen en la Botánica, no necesitan ahora volver á ser consignadas y expuestas. Mas para ser consecuentes, debemos, sin embargo, explanar algún tanto el artificio de la clasificación llamada *Método Dichotomo*, aplicado por primera vez en la Botánica, y, en nuestro concepto, sumamente útil y necesario en todas las ramas de la Historia Natural.

Lamark y De Candolle (los primeros que dieron á conocer un ensayo del método Dichotomo al publicar su *Flora Francesa*) hacen consistir todo el artificio de esta clasificación en la aplicación de dos caracteres, uno positivo y otro negativo, esto es, uno que indica la existencia de un órgano ó cualidad, y otro que denota su ausencia ó falta. Estos dos caracteres se reúnen en una llave que á su izquierda lleva un signo ó número que representa el orden ó sucesión de las mismas llaves. A la derecha se colocan también signos ó números que direc-

tamente nos dan á conocer las llaves en que se subdivide cada una de las partes ó sitios de la clave en que están descritos los caracteres del sér.

Para mejor inteligencia véase el ejemplo que ponemos á continuación, en el cual *se trata de clasificar la planta llamada vulgarmente Boca de Dragón*, á causa de la forma de su corola:

Ejemplo del Método Dichotomo.

1. { Séres inorgánicos.
 { Séres orgánicos.—2.
2. { Animales.
 { Vegetales.—3.
3. { Cotiledóneos ó con cotiledones.—4.
 { Acotiledóneos ó sin cotiledones.
4. { En número de dos, ó Dicotiledones.—5.
 { En número de uno, ó Monocotiledones.
5. { Con perigonio doble, ó con cáliz y corola.—6.
 { Con perigonio sencillo.
6. { Corola monopétala.—7.
 { Corola polipétala.
7. { Regular.
 { Irregular.—8.
8. { Labiada.
 { Personada.—*Boca de Dragón.*

Resumiendo todos los caracteres expuestos en el cuadro dichotomo que antecede, diremos que *la planta llamada Boca de Dragón es un sér orgánico vegetal con cotiledones en número de dos ó dicotiledón, con perigonio doble y corola monopétala, irregular personada.*

Por el ejemplo anterior puede venirse en conocimiento del ingenioso y sencillo mecanismo de estas clasificaciones, que

no bajo esta forma, sino bajo la de las claves que se abrazan ó suceden sin interrupción de izquierda á derecha, ó con el nombre de *Cuadros Analíticos* ó *Sipnóticos*, son usadas por los Autores en todas ciencias, siempre que tratan de dar á conocer puntos ó materias, que por sus demasiadas divisiones y subdivisiones pudieran no entenderse ni retenerse con la facilidad que fuera de desear. Su utilidad no necesita encomiarse, pues sólo por la sencillez ella misma se recomienda, y debe practicarse, si han de presentarse ó referirse hechos tan variados como los que estudia la Historia Natural, á jóvenes que por primera vez oyen la ciencia.

LECCIÓN 51.

Sistema sexual de LINNEO y reformas que ha sufrido.

375. Entre los diversos Autores que para el más acertado estudio de los vegetales los han clasificado por medios más ó menos variados, ninguno, desde los tiempos de Aristóteles hasta 1694, había dado á conocer una clasificación bastante razonada (ó por lo menos) de resultados tan brillantes como la de TOURNEFORT, el cual en el año ya citado y por medio de ella ordenó más de diez mil especies vegetales, que reunió después en *géneros*, grupos hasta él no creados y conocidos, y cuyo establecimiento é introducción en la ciencia bastaría por sí sólo á inmortalizar el nombre de Tournefort, si en él no pudiesen contemplar los amantes de la Botánica una página brillante para la historia de la ciencia y uno de sus más entusiastas propagadores.

376. El sistema de Tournefort fué aceptado unánimemente por todas las escuelas y el seguido también con gran aplauso hasta la mitad del siglo XVIII; parecía, en una palabra, el destinado á entronizarse en la ciencia; mas no sucedió así. ¿Y quién no sería capaz de prever esto, cuando el género humano avanza á pasos agigantados hacia la perfección, y cuando (para ser más breve) la naturaleza dispuso que de tiempo en tiempo apareciera, tanto en el mundo literario y científico como en el mundo social, un genio cuya inteligencia penetrante dijese á los hombres de su tiempo: «necesario es que hagáis algo; necesario es que secundando mis esfuerzos coope-reis conmigo á la regeneración.» Pero, ¿á dónde vamos?

Nuestro entusiasmo al tener que hablar de un grande hombre nos hace olvidarlo todo, y así, en efecto, nos sucede; porque, ¿cuál será el que á sangre fría pueda contemplar un héroe en los campos de batalla y un genio en la escena científica y literaria? Lo diremos de una vez: ¿quién al hablar de Linneo, cuyo sistema sucedió al de Tournefort; quién al hablar del Sueco, humilde por su cuna, y sin embargo, enaltecido por su talento, no siente su pecho inflamado de ese mágico fuego que inspira el recuerdo tan sólo de su sombra colosal?

Linneo, que (como dice con mucha propiedad un célebre escritor de nuestros tiempos) apareció como un metéoro brillante que oscureció en su carrera á todos los demás, y nosotros diremos (quizá con exageración) á cuantos le precedieron y á cuantos le seguirán, ese mismo fué el solo que estudió la naturaleza entera, y con un orden, del que no hay ejemplo hasta sus días, la hizo conocer á sus contemporáneos, no valiéndose para ello de un estilo vulgar ó sencillo, sino de uno tan conciso y elocuente cual corresponde al genio de los Naturalistas. ¿Quién sino él pudo con más propiedad aplicar la célebre inscripción del templo de Delfos á la descripción del hombre? ¿Quién sino él pudiera formar ese código admirable de doctrina que en su Filosofía Botánica admiran los sabios de todos los países? ¿Quién sino él hubiera ya podido pronosticar, y no de un modo cualquiera, sino con exactitud matemática, el destino y progresos del método natural?

Mas ¿para qué ser molestos? Por exagerado se tendrá nuestro fallo respecto á Linneo, y sin embargo, si á la luz de la razón se examina, no podrá menos de conocerse que con su muerte perdió la ciencia un genio, un grande hombre, un adalid esforzado, que mal de su grado han de admirar algunos, los sabios todos, cuya patria común es la tierra, dividida en regiones por las letras y las ciencias, en las cuales no hay categorías ni nacionalidades.

377. *Fundó Linneo su sistema botánico en el número y modificación de los órganos sexuales. Por esta razón ha sido distinguido de los sistemas de otros Autores con el epíteto de Sexual.* De sus veinticuatro clases, las 13 primeras están caracterizadas por el número de estambres; la 14 y la 15 lo están por su desigualdad respectiva; las 16, 17, 18, 19 y 20, por su adherencia, ya total, ya parcial; las 21, 22 y 23, por la separación de los estambres y pistilos; y por último, la 24,

por la poca visibilidad, ó mejor por la sencillez de los órganos sexuales ó fructificadores.

378. Para establecer las órdenes tomó por base el número de pistilos en las trece primeras clases; en la clase 14 y en la 15 se valió del fruto; en las clases 16, 17, 18, 20, 21 y 22 el número de los estambres fué su consideración exclusiva; en la clase 23 lo fué la distribución de las flores masculinas, femeninas y hermafroditas, en uno, dos ó tres pies de planta; en la clase 19, que puede presentar cinco combinaciones diferentes de flores masculinas, femeninas y hermafroditas, usó con oportunidad de la voz *poligamia*; y por último, en la clase 24 aprovechó con acierto las denominaciones de *Helechos*, *Musgos*, *Algas* y *Hongos*, dadas por el vulgo á las plantas que por la pequeñez ó nulidad de sus órganos florales y fructificadores él llamaba *Criptógamas*.

Este sistema, aunque artificial, es de gran sencillez y muy á propósito para iniciar á los alumnos en el conocimiento práctico de algunas plantas. Puede verse en el siguiente cuadro:

TODAS LAS PLANTAS SE
 DIVIDEN EN

379. Como clasificación artificial, presentaba el sistema de Linneo inconvenientes más ó menos grandes en concepto de algunos Autores, que por lo mismo se atrevieron á realizar en el referido sistema algunas modificaciones no tan interesantes como se ha pretendido. Entre los reformadores del Botánico Sueco aparecen varios sabios, y de ellos únicamente debemos recordar al célebre español y profesor del jardín Botánico de Madrid D. Antonio José de Cavanilles, el cual redujo á 15 las 24 clases del primitivo sistema de Linneo. Para ello resumió las unas clases en las otras, y si al parecer este sistema es fácil y sencillo, en la práctica cansa y fatiga por la extensión de sus divisiones.

Richard, Botánico Francés, ha reformado también la clasificación Linneana, aumentando las clases, pero sus detalles no son para nosotros de gran interés.

Bueno será que los Profesores de las Cátedras Elementales procuren con esmero que sus discípulos se ejerciten en la lectura de las obras escritas con arreglo á estas clasificaciones, y especialmente á la de Linneo, pues adquiriendo con ellas y en poco tiempo la costumbre de reconocer los vegetales de mayores aplicaciones á las necesidades del hombre, podrán después dedicarse, sin grandes trabajos, al estudio de la clasificación llamada Natural ó Método.

Los caracteres y distribución de las quince clases del sistema de Cavanilles pueden verse en el cuadro adjunto, con el cual termina la presente lección.

CLASES.

Órganos sexuales visibles sin necesidad de microscopio, y de flores con estambres.....	Libres.....	En número de uno... En número de dos... En número de tres... En número de cuatro En número de cinco. En número de seis... En número de siete... En número de ocho... En número de nueve. En número de diez..	1. ^a Monandria. 2. ^a Diandria. 3. ^a Triandria. 4. ^a Tetrandria. 5. ^a Pentandria. 6. ^a Hexandria. 7. ^a Heptandria. 8. ^a Octandria. 9. ^a Enneandria. 10. Decandria.
Todas las plantas se dividen en de...	Adheridos...	Numerosos y á veces reunidos en más de dos cuerpos.....	11. Poliandria.
Órganos sexuales ocultos ó poco aparentes.....	Adheridos...	Por los filamentos...	12. Monadelphia 13. Diadelphia. 14. Singenesia.
Órganos sexuales ocultos ó poco aparentes.....	Adheridos...	Por las anteras.....	15. Criptogamia.

LECCIÓN 52.

Explicación comparativa de los Métodos, ó mejor, del Método de M. De Jussieu y del de M. De Candolle.

380. Por la Taxonomía mineralógica sabemos ya que el verdadero fin á que ha de dirigirse el Naturalista es el perfeccionamiento y adelanto de la clasificación natural, ó del método cuyos principios, ya proclamados por Linneo, fueron puestos en práctica después por Naturalistas acreditados, á cuya cabeza se encuentra A. L. De Jussieu, respecto á la Botánica. Este sabio francés, de quien el entusiasmo por las glorias nacionales ha hecho á sus compatriotas decir, que fué el único y primero que planteó el método natural (lo cual no es completamente exacto), dividió todos los vegetales en quince clases, que subdividió también en numerosas familias, todas ellas dadas á conocer ó descritas en su obra titulada *Genera Plantarum*,

Comprende esta obra cien órdenes naturales (hoy familias) y en ellos unos mil setecientos géneros, de los cuales algunos pocos son al final incluidos por dudosos en una sección denominada *Incertæ Sedis*.

En una palabra, es dicho trabajo un resumen completo de cuanto en aquella época se sabía sobre las plantas.

Los caracteres que á cada una de estas clases asigna M. De Jussieu pueden verse en el cuadro analítico ó sinóptico que ponemos á continuación.

CLASES.

Todos los vegetales se dividen en	Acotiledones.....		1. ^a Acotiledonia.
	Monocotiledones.....	{ De estambres hipogynos..... De estambres perigynos..... De estambres epigynos.....	2. ^a Monohipogynia.
			3. ^a Monoperigynia.
			4. ^a Monoepigynia.
	Monoclines ó Hermafroditos.	Apétalos y con estambres.... { Epigynos..... Perigynos..... Hipogynos....	5. ^a Epistaminia.
			6. ^a Peristaminia.
			7. ^a Hipostaminia.
		Monopétalos y con colora.... { Epigyna dentro de la cual se hallan las anteras. {	8. ^a Hipocorolia.
			9. ^a Pericorolia.
			10. Sinantheria.
			11. Corisantheria.
	Dicotiledones.....	Polipétalos y de estambres.... { Epigynos..... Hipogynos.... Perigynos....	12. Epipetalia.
			13. Hipopetalia.
			14. Peripetalia.
			15. Diclinia.

381. Los adelantos que la Organografía y Fisiología vegetal hicieron en los tiempos modernos no podían menos de influir, como era de esperar, en las modificaciones del método planteado, no diremos iniciado, por M. De Jussieu. *M. De Candolle*, á quien nosotros apellidaremos el Linneo de los trabajos sobre la estructura y funciones de los vegetales, *reformó el método de Jussieu*. En su reforma ha propuesto dar á los grupos naturales una colocación que esté más en armonía con sus afinidades, y casi siempre *se ha valido para conseguirlo de caracteres naturales y artificiales bajo el punto de vista de su subordinación*. Los diversos grupos de esta clasificación están dispuestos en una serie realmente artificial, que empieza en los vegetales más complicados, cuales son los Dicotiledones, y concluye en los más sencillos, cuales son los Acotiledones. Nosotros, que partimos del principio de que *la Clasificación natural es imposible, ó por lo menos muy difícil*, no entraremos en detalles sobre su importancia, y solamente nos limitaremos á exponer el cuadro analítico de estas clases y la serie lineal de sus principales familias ú órdenes naturales, dando á conocer entre ellos los de mayor importancia por sus aplicaciones á las necesidades del hombre.

El cuadro analítico que ponemos á continuación dará á conocer la clasificación del sabio Ginebrino M. De Candolle.

CLASES.

SUB-CLASES.

Pétalos distintos é insertos }
 en el receptáculo. }
 {
 Pétalos libres ó soldados y }
 adheridos al cáliz. }
 {
 Pétalos soldados en corola }
 de una pieza inserta so- }
 bre el receptáculo. }
 {
 Que tienen perigonio }
 doble y }
 los. }
 {
 Que tienen perigonio sencillo. }
 {

Thalamifloras.
Ruda.
 Calicifloras.
Anís.
 Corolifloras.
Dulcamara.
 Monoclamideas.
Ortiga.

Exógenas ó dicotiledones.
 ó
 Endógenas ó Monocotiledones.

Cótiledóneas,
 Vasculares ó
 Phanerogamas.

y

Acotiledóneas,
 Celulares ó
 Criptógamas,
 las cuales á
 su vez pueden
 ser.
 {
 Ætheógamas ó Semivasculares, estas, con sexos y vasos al menos en una época de su vida.
 y
 Amphigamas ó Celulares, estas, sin sexos ni vasos.

Todas las plantas se
 dividen en.

382. *Las principales y más interesantes Familias ú órdenes Naturales* que á cada una de estas Clases corresponden, de las 221 que comprenden todas, *son las únicas que estudiaremos*, y la colocación ó distribución de las más puede estudiarse en la lista siguiente:

SERIE LINEAL

DE

ALGUNAS DE LAS FAMILIAS DE PLANTAS

PROPUESTAS

POR M. DE CANDOLLE.

I.—PLANTAS VASCULARES Ó COTILEDÓNEAS.

CLASE I.—EXÓGENAS Ó DICOTILEDONES.

A. *Con perigonio doble, es decir, cuyo cáliz y corola son distintos.*

THALAMIFLORAS,

ó de pétalos distintos insertos en el receptáculo.

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Las Ranunculáceas. | 11. Las Crucíferas. |
| 2. Las Dilleniáceas. | 12. Las Capparideas. |
| 3. Las Magnoliáceas. | 13. Las Flacourtianas. |
| 4. Las Anonáceas. | 14. Las Bixineas. |
| 5. Las Menispermicas. | 15. Las Cistineas. |
| 6. Las Berberideas. | 16. Las Violarieas. |
| 7. Las Podophilleas. | 17. Las Droseráceas. |
| 8. Las Nymphæaceas. | 18. Las Poligáleas. |
| 9. Las Papaveráceas. | 19. Las Tremandreas. |
| 10. Las Fumarieas. | 20. Las Pittosporeas. |

- | | |
|--|-------------------------|
| 21. Las Frankeniaceas. | 38. Las Erythroxyloas. |
| 22. Las Cariophylleas. | 39. Las Malpighiaceas. |
| 23. Las Lineas. | 40. Las Hippocastaneas. |
| 24. Las Malvaceas. | 41. Las Acerineas. |
| 25. Las Bombaceas. | 42. Las Rhizoboleas. |
| 26. Las Bytneriaceas. | 43. Las Sapindaceas. |
| 27. Las Liliaceas. | 44. Las Meliaceas. |
| 28. Las Elæocarpeas. | 45. Las Ampelideas. |
| 29. Las Chlenaceas. | 46. Las Geranieas. |
| 30. Las Ternstroëmiaceas. | 47. Las Tropæoleas. |
| 31. Las Camellideas. | 48. Las Balsamineas. |
| 32. Las Olacineas. | 49. Las Oxalideas. |
| 33. Las Aurantiaceas ó Hes-
perideas. | 50. Las Zygophilleas. |
| 34. Las Hypericineas. | 51. Las Rutaceas. |
| 35. Las Gutíferas. | 52. Las Simarubeas. |
| 36. Las Marcgraviaceas. | 53. Las Ochnaceas. |
| 37. Las Hippocratieas. | 54. Las Coriarietas. |

CALICIFLORAS,

ó pétalos libres más ó menos soldados y siempre perigynos ó insertos en el cáliz.

- | | |
|--|--|
| 55. Las Celastrineas. | 86. Las Paronychieas. |
| 56. Las Frangulaceas, ó
Rhamneas, Juss. | 87. Las Crasulaceas. |
| 58. Las Samydeas. | 88. Las Ficoideas. |
| 62. Las Terebinthaceas. | 89. Las Cactetas, D. C. ó Cac-
toideas, VENT. |
| 63. Las Leguminosas. | 90. Las Grosularieas. |
| 64. Las Rosaceas. | 91. Las Saxifragaceas. |
| 66. Las Granateas. | 92. Las Umbelíferas. |
| 68. Las Combretaceas. | 93. Las Araliaceas. |
| 71. Las Onagrarietas. | 95. Las Corneas. |
| 73. Las Tamariscineas. | 96. Las Loranteas. |
| 74. Las Salicarietas. | 97. Las Caprofoliaceas. |
| 76. Las Melastomaceas. | 98. Las Rubiaceas. |
| 79. Las Myrtineas. | 99. Las Valerianeas. |
| 80. Las Cucurbitaceas. | 100. Las Dipsaceas. |
| 81. Las Passifloreas. | 101. Las Calycereas, BR., ó
Boopideas, CASSINI. |
| 82. Las Loaseas. | 102. Las Compuestas. |
| 85. Las Portulaceas. | |

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 103. Las Lobeliaceas. | 113. Las Gesneriaceas. |
| 105. Las Campanulaceas. | 114. Las Ericaceas. |
| 109. Las Gesneriaceas. | 115. Las Epacrideas. |

COROLIFLORAS,

ó de pétalos soldados en una corola gamopétala inserta en el receptáculo.

- | | |
|---|----------------------------|
| 119. Las Lentibularias, RICH,
ó Utricularieas, ENDL. | 133. Las Bignoniaceas. |
| 120. Las Primulaceas. | 134. Las Sesameas. |
| 121. Las Myrsinaceas, ú
Ophiopermeas,
VENT, ó Ardisiaceas,
JUSS. | 137. Las Polemoniaceas. |
| | 138. Las Convolvulaceas. |
| | 139. Las Borragineas. |
| | 142. Las Solanaceas. |
| | 143. Las Scrophulariaceas. |
| 124. Las Sapoteas. | 145. Las Acanthaceas. |
| 125. Las Ebenaceas. | 147. Las Verbenaceas. |
| 127. Las Oleaceas ú Oleineas. | 148. Las Myoporineas. |
| 128. Las Jasmineas. | 150. Las Labiadas. |
| 129. Las Apocyneas. | 152. Las Globulariaceas. |
| 130. Las Asclepiadeas. | 154. Las Plumbagineas. |
| 132. Las Gencianeas. | 155. Las Plantagineas. |

B. Con Perigonio sencillo, ó en que el cáliz y la corola no forman más que una sola cubierta.

MONOCLAMIDEAS.

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 159. Las Amarantaceas. | 174. Las Euphorbiaceas. |
| 160. Las Nyctagineas. | 175. Las Monimieas. |
| 161. Las Poligoneas. | 176. Las Urticeas. |
| 163. Las Myristiceas. | 178. Las Piperiteas. |
| 164. Las Proteaceas. | 179. Las Juglandeadas. |
| 167. Las Thymeliaceas. | 180. Las Amentaceas. |
| 168. Las Elæagneas. | 182. Las Coníferas. |
| 170. Las Santalaceas. | 183. Las Cycadeas. |
| 171. Las Aristoloquieas. | |

CLASE II.—ENDÓGENAS Ó MONOCOTILEDONES.

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 184. Las Hydrocharideas. | 199. Las Liliaceas. |
| 185. Las Alismaceas. | 201. Las Colchicaceas. |
| 187. Las Nayaideas. | 203. Las Junceas. |
| 188. Las Orchideas. | 204. Las Restiaceas. |
| 189. Las Drymyrhiceas. | 205. Las Commelias. |
| 191. Las Musaceas. | 206. Las Palmeras. |
| 192. Las Irideas. | 207. Las Pandaneas. |
| 193. Las Hoëmodoraceas. | 208. Las Thiphaceas. |
| 194. Las Amaryllideas. | 209. Las Aroideas. |
| 195. Las Dioscoreas. | 210. Las Cyperaceas. |
| 196. Las Smilaceas. | 211. Las Gramineas. |

II.—PLANTAS CELULARES Ó ACOTOLIDÓNEAS.

CLASE III.—ETHÉOGAMAS Ó SEMIVASCULARES.

A. Con Vasos y Estomas evidentes.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 212. Las Equisetáceas. | 214. Las Lycopodiaceas. |
| 213. Las Marsileaceas BROWN | 215. Los Helechos. |
| ó Rhizospermeas, | |
| D. C. | |

B. Casi sin Vasos ni Estomas.

- | | |
|------------------|---------------------|
| 216. Los Musgos. | 217. Las Hepáticas. |
|------------------|---------------------|

CLASE IV.—AMPHIGAMAS Ó CELULARES.

- | | |
|----------------------|------------------|
| 218. Los Líquenes. | 220. Los Hongos. |
| 219. Los Hypoxylons. | 221. Las Algas. |

LECCIÓN 53.

Nociones sobre las familias de las Ranunculáceas, Nympheaceas, Papaveraceas y Crucíferas.

SUB-CLASE PRIMERA.

PLANTAS THALAMIFLORAS.

Pocas son las familias que en esta sub-clase llaman tanto nuestra atención como las

Ranunculáceas.

383. Son plantas de tallos herbáceos, casi fruticosos y alguna vez fruticosos, con hojas alternas ú opuestas, sencillas ó recortadas, ensanchadas las más veces en el punto de su

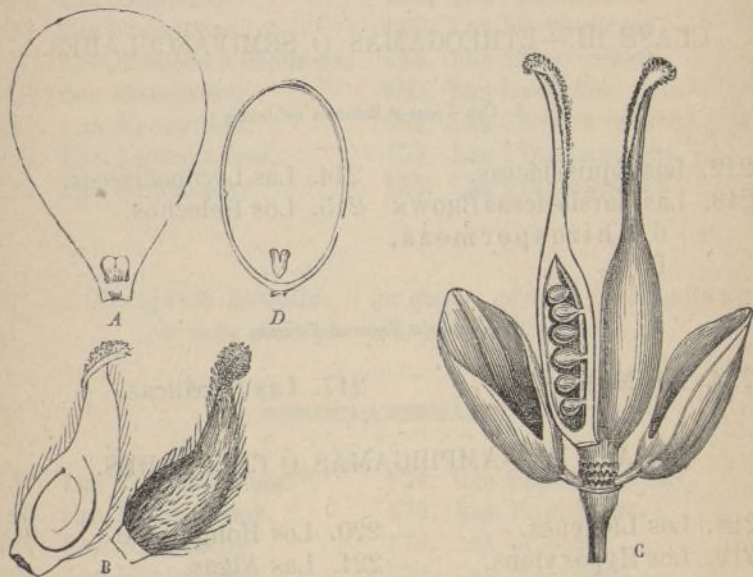


Fig. 176.—A. Pétalo del *RANUNCULUS ACRIS*.—B. Carpelos de la *HEPÁTICA TRILOBA*.—C. Dos carpelos y dos pétalos del *ISOPYRUM THALICTROIDES*.—D. Corte longitudinal de la semilla del *MYOSURUS MINIMUS*.

inserción. Su inflorescencia es variada: el cáliz de tres á seis piezas, alguna vez coloradas, y la corola de un número de

pétalos igual, doble y á veces triple que el de los sépalos. Sus estambres son hypoginos, libres, indeterminados y con anteras biloculares. Los ovarios son libres, solitarios ó agrupados é insertos en un receptáculo común. Tienen por fruto unas pequeñas akenas de una sola semilla, y más generalmente cajas agregadas, distintas ó soldadas, á veces solitarias, uniloculares y polyspermas. (Fig. 176, A, B, C y D.)

384. Son plantas de jugos acres y cáusticos, más enérgicos en las raíces que en las partes situadas al exterior, por ser en extremo volátiles. Son ejemplos el Acónito, veneno muy conocido; el Ranúnculo y la Anemone, plantas vejigatorias si se aplican sobre la piel, igualmente que lo es la Hierba de los pordioseros, el Eléboro, que se usa como un purgante activo; la Cebadilla, cuyo polvo sirve para matar los piojos; la Peonía, el Botón de Oro, la Francesilla y la Espuela de caballero, cuyas flores son muy apreciadas.

385. Las Dillenáceas. Magnoliáceas, Annonáceas, Menispermicas, Berberídeas, Podophilleas y Nymphaeaceas son las que en unión con la anterior familia forman la primera cohorte de las Thalamifloras; pero como entre ellas sólo hay alguno que otro vegetal de grandes aplicaciones, nos limitamos únicamente á decir algo de las

Nymphaeaceas.

386. Son plantas cuya semilla tiene un perispermo muy desarrollado, que por ser harinoso puede convertirse en auxilio ó recurso muy apreciable en determinadas circunstancias. Así sucede en la América Meridional, donde con el nombre de Maíz de agua se come y conoce una planta de bellísimas flores y hojas colosales, que ha sido dedicada á la Reina actual de Inglaterra, y es denominada por los Botánicos *Victoria regia*. Los tallos de las Nymphaeaceas, casi siempre flotantes ó sumergidos en el agua, abundan en fécula, que puede servir de alimento, si se tiene el cuidado de lavarlos de antemano, á fin de quitarles los principios amargos.

En la segunda cohorte de las Thalamifloras figura en primera línea la familia de las

Papaveráceas.

387. *Son plantas anuales ó perennes, de hojas alternas sencillas ó divididas, con flores blancas ó rojas, sostenidas por pedúnculos unifloros. Tienen el cáliz con dos sépalos cóncavos y caducos; la corola de cuatro, cinco y aun ocho pétalos, con estivación arrugada; los estambres determinados ó indeterminados, libres ó monadelfos, insertos sobre una prolongación del pedúnculo por cima del cáliz; el ovario sencillo, libre, de una sola celda, sin estilo y con un estigma simple ó radiado, y por fruto una caja unilocular y polisperma, que se abre por medio de ventallas ó simples agujeros que se forman bajo el estigma.*

388. *Cuando se corta el tallo de estas plantas mana de ellas un jugo lechoso ó amarillo, cuyas propiedades son en las unas la acritud pronunciada, y en las otras el ser narcóticos. Son ejemplo de estas plantas la Adormidera, cuyos jugos concretos forman el Opio, y la Celidonia, empleada también en Medicina.*

Las Fumarieas forman la segunda familia en la segunda cohorte de las Thalamifloras, pero no nos interesan tanto como la familia tercera, ó las

Crucíferas.

389. *Son plantas herbáceas, anuales ó perennes, rara vez sufruticosas, de hojas alternas, é inflorescencia en corimbo, panoja ó espiga. El cáliz tiene cuatro sépalos caducos, y la corola cuatro sépalos dispuestos en cruz y alternos con las piezas del cáliz. Sus estambres son seis, tetradinamos é insertos cada uno en una glándula. El ovario súpero y con un estilo termina en un estigma sencillo ó bilobado. Su fruto es una silicua ó una silicula bilocular, á veces indehiscente, y que en cada celda contiene una ó muchas semillas globulosas, planas ó membranosas en sus bordes (Fig. 177).*

390. *Son notables todas las plantas de esta familia por la gran cantidad de ázoe y aun de aceite volátil que tienen en sus tejidos. Al ázoe deben sus propiedades nutritivas y su facilidad para entrar en putrefacción, de lo cual es un ejemplo la Berza. Al aceite volátil son debidas sus propiedades esti-*

mulantes muy desarrolladas en la *Mostaza*. A ellas se debe también el que sean eminentemente antiescorbúticas; y como ejemplo citamos la *Coclearia*. Los embriones de sus semillas

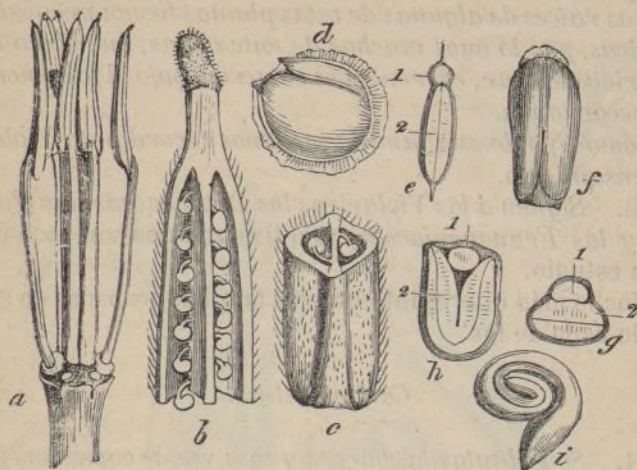


Fig. 177.—Alheli amarillo CHEIRANTHUS CHEIRI. L.—a. Estambres.—b. Parte del ovario cortado á lo largo para que se vea la inserción de los óvulos.—c. Corte transversal del ovario.—d. Semilla.—e. Corte transversal de la misma.—1. Rejo —2. Cotiledones.—f. Semilla del SISYMBRIUM MURALE.—g. Corte de la misma.—1. Rejo.—2. Cotiledones.—h. Corte de la Brassica campestris.—1. Rejo.—2. Cotiledones.—i. Embrión del Bunias erucago.

son oleaginosos, y para extraer su aceite se cultivan algunas de ellas. Otras, como la Yerba-pastel, son usadas en la tintorería.

LECCIÓN 54.

Breve idea de las familias de las Violarieas, Cariophilleas, Malváceas, y Hesperideas ó Aurantiáceas.

391. Las Capparideas, de que es un ejemplo el Alcaparro, las Flaucortianeas, las Bixineas y las Cistineas, son familias de poco interés en el grupo que estudiamos, ó por lo menos, no lo son de tanto como las

Violarieas.

392. Son plantas herbáceas ó sufruticosas, de hojas sencillas, opuestas y con estípulas, cuyas flores presentan sépalos, pétalos y estambres en número de cinco, y cuyas anteras

tienen sus celdas unidas por un ancho conectivo, y alguna vez se sueldan en forma de tubo. Su estilo es sencillo y oblicuo, y el fruto una caja de tres valvas.

Las raíces de algunas de estas plantas tienen propiedades eméticas, por lo cual muchas de entre ellas, que viven en la América del Sur, corren en el comercio bajo el falso nombre de Ipecacuanas.

Como tipo de esta familia podemos recordar la Violeta y el Pensamiento.

393. *Siguen á las Violariaceas las Droseraceas, las Poligaleas y las Franqueniaceas, familias que nos son poco útiles en su estudio.*

Mucho más interesante que las familias acabadas de enunciar lo es la de las

Cariophylleas.

394. *Son plantas herbáceas y rara vez de consistencia leñosa, en cuyos tallos se ven nudos salientes que sirven de punto de inserción á hojas opuestas, sencillas ó enteras. Su inflorescencia es variada; sus pétalos cinco y unguiculados; sus estambres en número igual ó doble que las piezas de la Corola; y el ovario, las más veces colocado sobre un eje en forma de columna, que sostiene también los pétalos y los estambres, está coronado por dos ó cinco estigmas alargados á la manera de estilos, y cubiertos de papilas en toda su cara interna. Por fruto tienen una caja de varias ventallas.*

Son ejemplo de esta familia el Clavel, la Hierba Jabonera y la Minutisa (Fig. 178).

395. *El Lino, planta textil, que es la base de industrias muy productivas en diversos países y también en el nuestro, forma por sí la familia de las Linneas, á continuación de la cual está la de las*

Malváceas.

396. *Son hierbas, árboles ó arbustos cubiertos de pelos en estrellas, con hojas estipuladas y ordinariamente sencillas, y flores axiliares ó terminales. Su cáliz es por lo común doble, y de los dos, el inferior tiene cinco divisiones. Sus pétalos son cinco, hipogynos, separados ó reunidos en la parte inferior.*

Los estambres determinados ó indeterminados presentan sus filamentos soldados en un tubo, que rodea al estilo. El fruto es formado por una sola caja con muchas celdas y muchas

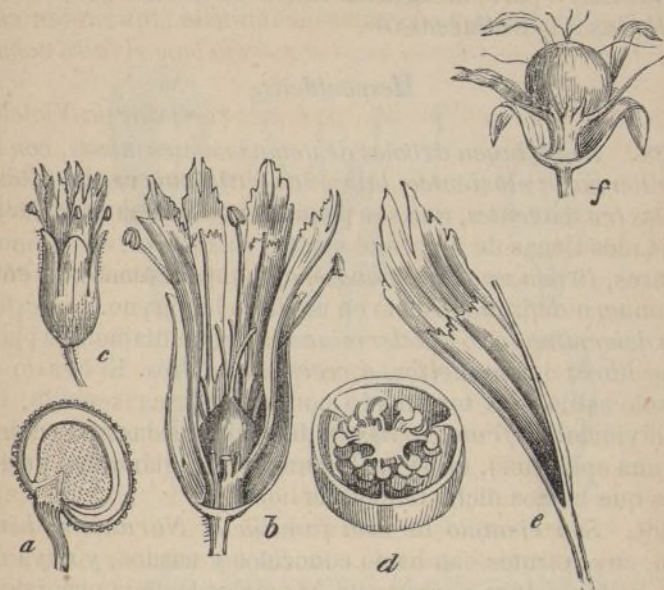


Fig. 178.—CUCUBALUS BACCIFERUS. L. c. Flor entera.—b. Corte longitudinal de una flor.—d. Corte transversal del ovario.—e. Un pétalo.—f. Fruto.—a. Corte longitudinal de la semilla.

ventallas, ó por cinco ó veinte reunidas al rededor de la base del estilo.

La Malva, el Malvabisco y el Algodonero son las plantas más interesantes de este grupo.

La Medicina hace uso de estos vegetales, muy conocidos por sus propiedades emolientes, debidas á una sustancia mucilaginoso de que están impregnados todos sus órganos.

397. En las Byttneriaceas, Tiliaceas, Elæocarpeas, Chlenaceas, Ternstroemiaceas, representadas por el Té, planta originaria de la China y conocida de todos por sus aplicaciones, y en las Camellieas, cuyo tipo es la Camelia, planta muy apreciada por los bellos y variados colores de que están pintadas sus flores, y por hallarse aclimatada en Europa, aun cuando sea originaria del Asia, de donde la trajo un misionero, encontramos como más digno de atención el hecho de que á las

Byttneriaceas corresponde el árbol que nos da el Cacao, cuyo embrión carnoso es el que, preparado convenientemente, sirve para la fabricación del chocolate y para la extracción de su manteca ó parte oleaginosa usada en la Medicina.

En las Aurantiaceas ó

Hesperideas.

398. *Se incluyen árboles de yemas no escamosas, con hojas alternas, relucientes, lampiñas y algunas veces llenas de puntos transparentes, que son pequeñas glándulas vasculares ó cavidades llenas de un aceite volátil. Sus flores, comunmente axilares, tienen un cáliz monosépalo y marcescente, y pétalos en número definido inserto en un disco hipogyno. Los estambres determinados ó indeterminados tienen filamentos planos y son libres ó monadelfos, á veces poliadelfos. El ovario con un solo estilo está terminado por un estigma sencillo, rara vez dividido. El fruto carnoso y de varias celdas está cubierto por una epidermis, en la cual abundan las glándulas vesiculares que hemos dicho tienen las hojas.*

399. *Son ejemplo de esta familia el Naranja y Limonero, cuyos frutos son harto conocidos y usados, y cuya maderita bastante dura y compacta es empleada en la ebanistería.*

400. *Las Hypericineas, las Guttíferas, las Margraviaceas, las Hippocráticeas, las Milpighiaceas, las Acerineas, las Hippocastaneas, las Sapindaceas y las Meliaceas, son familias de poco interés en su estudio.*

LECCIÓN 55.

Estudio de las Ampelideas, Geranieas, Leguminosas y Rosaceas.

En las

Ampelideas.

401. *Se incluyen plantas de tallos leñosos, con hojas estipuladas, sencillas ó compuestas. Sus flores están dispuestas en tirso ó racimo, cuyos pedúnculos á veces se transforman en zarcillos. El cáliz es muy corto y casi dentado; la*

corola de cuatro ó cinco pétalos insertos al rededor de un disco que circunda al ovario; los estambres en igual número que los pétalos y opuestos á ellos; el ovario sencillo, libre y globuloso. Por fruto tienen una baya de una ó varias celdas con diverso número de semillas insertas en su fondo. (Fig. 179.)

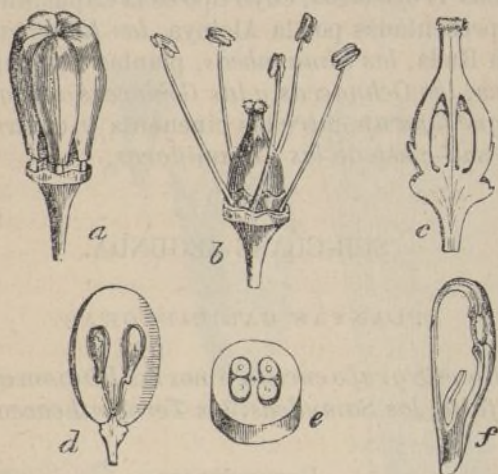


FIG. 179.—Vid ó Parra. *VITIS VINIFERA*. L.—a. Flor entera.—b. Flor sin corola.—c. Corte longitudinal del pistilo.—d. Corte transversal del mismo.—e. Corte longitudinal del fruto.—f. Corte longitudinal de la semilla.

La Vid, originaria de la Arabia Feliz y cuyos productos son tan conocidos, es el vegetal tipo de esa familia.

Geranieas.

402. Son plantas de tallos herbáceos y sufruticulosos, con hojas alternas ú opuestas y estipuladas, y flores solitarias ó dispuestas en umbela y también en corimbo. Su cáliz tiene cinco divisiones profundas ó cinco sépalos, y la corola cinco pétalos. Sus estambres son diez, y algunas veces quince monadelfos por la base; el ovario sencillo y pentágono con un estilo acrescente está terminado por cinco estigmas. El fruto está formado por tres ó cinco cajas de una sola semilla, cuyas ventallas se insertan por medio de prolongaciones filiformes en el vértice de un eje céntrico, del cual se desprenden con elasticidad.

403. La mayor parte de los vegetales incluidos en este

grupo se cultivan por el hombre en sus jardines, ya por las hermosas tintas que adornan sus flores, ya también por la fragancia que éstas y las hojas despiden. De ello tenemos ejemplo en el *Geranio de rosa*, de *hierro*, de *malva*, de la *reina* y en el *almizcleño*.

404. Las *Tropaeoleas*, cuyo tipo es la *Capuchina*, las *Oxalideas*, representadas por la *Aleluya*, las *Rutaceas* de que es ejemplo la *Ruda*, las *Simarubeas*, plantas de grande uso en la Medicina, las *Ochnaceas* y las *Coriareas* son otras de las familias que figuran entre las cincuenta y cuatro que comprende la sub-clase de las *Talamifloras*.

SUB-CLASE SEGUNDA.

PLANTAS CALICIFLORAS.

405. En este grupo encontramos las *Rhamneas*, cuyo tipo es el *Azufaifo*, las *Samydeas*, las *Terebintheaceas* y las

Leguminosas.

406. Son árboles, arbustos ó hierbas con hojas alternas, pecioladas, sencillas ó compuestas, y casi siempre con estípulas. Su inflorescencia es variada, el cáliz monosépalo y con cinco divisiones, la corola polypétala amariposada y alguna vez monopétala regular. Tiene diez estambres insertos en la base ó en el vértice del cáliz, algunas veces separados, otras monadelfos, y más comunmente diadelfos, siendo nueve los adheridos y uno el que no lo está. El fruto, que en pocas ocasiones es una caja de una sola celda y una sola semilla, es casi siempre una legumbre que puede estar dividida por muchos tabiques ó articulaciones transversales. (Fig. 180, a, b, c, y A.)

407. La *Retama*, la *Aulaga*, el *Trébol*, el *Haba*, la *Judía*, el *Garbanzo*, el *Regaliz*, la *Mimosa*, la *Cassia* y otras muchas plantas, todas de grandes aplicaciones á las necesidades de la vida, pertenecen á esta Sección ó Familia, una de las más extensas del Reino Vegetal.

De tan variadas é interesantes aplicaciones como son las plantas de esta familia son las de las

Rosáceas.

408. Son plantas herbáceas ó leñosas, de hojas alternas y alguna vez compuestas de hojuelas pinnadas ó digitadas, y con estípulas. Su inflorescencia es variada; en el cáliz persis-

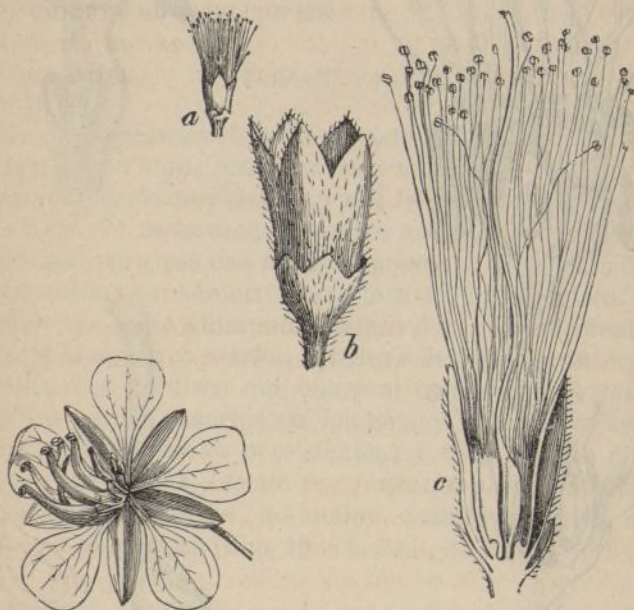


Fig. 180.—MIMOSA ALBIDA. —a. Flor completa —b. Cáliz y Corola.—c. Corte longitudinal de una flor.—A. Flor de Cañafistula, especie de Cassia.

tente, libre ó adherido, se ven cinco sépalos unidos en su base, la corola consta de cinco pétalos insertos en el cáliz y alternos con sus divisiones; los estambres indeterminados tienen anteras biloculares, que se abren por dos hendiduras longitudinales; el ovario, formado por la reunión de muchos con estilos y estigmas, es algunas veces súpero y otras sencillas por aborto. Por fruto presentan una drupa, una melonide, ó bien varias cajas de una ó muchas semillas. (Fig. 181, A, B, C, D.)

409. El Peral, el Membrillo, el Manzano, el Guindo, el Acerolo, la Fresa y la Rosa, con sus variedades, son ejemplos de esta familia, de la cual, por solos los nombres acaba-

dos de citar, puede conocerse la grande utilidad que reportará el hombre. Téngase presente que, si muchos de los vegetales incluídos en este grupo son apreciables por los exquisitos y

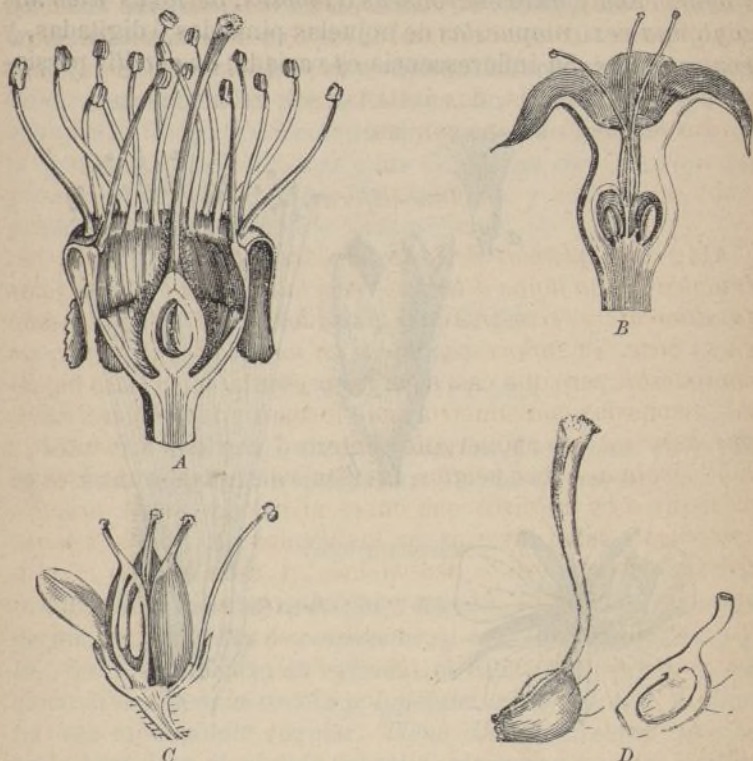


Fig. 181.—A. Corte longitudinal de los carpelos del MANZANO, adherentes al cáliz.—B. Carpelos de la ZARZA.—C. Carpelos de una SPIRÆA, y uno de ellos abierto para que se vean los óvulos.—D. Corte del Cáliz y del ovario del CIROLEO.

sobrosos frutos que producen, algunos de ellos son temibles por los activos venenos que contienen. Así sucede al *Almendro*, en cuyas hojas y frutos se encuentra el principio más venenoso que se conoce, esto es, el *ácido prúsico ó cyanhydrico*.

LECCIÓN 56.

DESCRIPCIÓN ABREVIADA DE LAS FAMILIAS SIGUIENTES: Umbelíferas, Rabiáceas, Compuestas y Campanuláceas.

410. *Las Granateas, las Combretaceas, las Onagrarieas, las Salicarieas, las Tamariscineas*, representadas por el Ta-

ray, las *Malastomaceas*, las *Myrtineas*, las *Cucurbitaceas*, de que son ejemplo la Calabaza y el Melón, las *Passifloreas*, cuyo tipo es la Pasionaria, las *Loaseas*, las *Portulaceas*, las *Paronychieas*, las *Crasulaceas*, las *Ficoideas*, las *Cacteas*, cuyo tipo es la Higuera chumba, las *Grosularieas* y las *Saxifragaceas* pertenecen también á las *Calicifloras*, pero como sean de poco interés, nos basta tan sólo mencionarlás.

No sucede lo mismo con las

Umbelíferas.

411. Son plantas de tallo herbáceo, fistuloso, rara vez fruticoso, con hojas alternas recortadas más ó menos profundamente y recompuestas, y con los peciolo ensanchados en su base. Su inflorescencia es en umbela ya sencilla, ya compuesta, pero que casi siempre presenta en su base hojuelas dispuestas con simetría, que forman un involúcro. Cada flor tiene un cáliz adherente, entero ó con cinco dientes, y una corola de cinco pétalos, iguales ó desiguales, insertos en el pistilo ó en un disco que cubre al ovario. Sus estambres son cinco y están insertos en los pétalos. El ovario sencillo termina en dos estilos persistentes, y cada uno de ellos lo está por un estigma. Llevan por fruto dos akenas insertas en un eje central filiforme, las cuales, cuando maduran, se separan por sí mismas (Fig. 182, 1, 2, 3, 4).

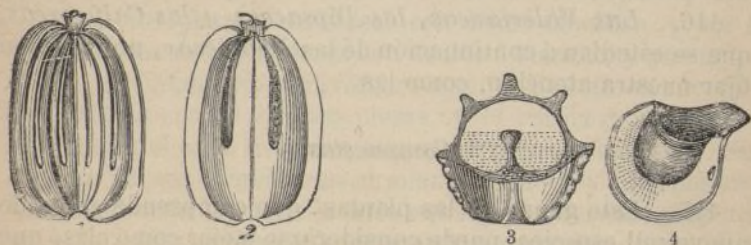


Fig. 182.—1. 2. Frutos que presentan la comisura de las dos akenas.—3. Perispermo asurcado á lo largo por tener sus bordes arrollados.—4. Perispermo cóncavo ó arqueado, por estar encorvado desde el vértice á la base.

412. A esta familia pertenecen el Anís, el Comino y el Hinojo, conocidos por sus aceites volátiles; la *Assafætida*, el Gálvano, la Goma Amoniaco, empleados como gomo resinas estimulantes ú antiespasmódicas en la Medicina, la *Cicuta* y

el *Phelandrio*, plantas venenosas, y el *Perejil* y la *Zanahoria*, comestibles.

413. *Las Araliaceas, Loranteas y Caprifoliaceas siguen á las Umbelíferas* en la sub-clase de las Calicifloras, y no deben detenernos en su estudio, por ser de muy escasa importancia. Todo lo contrario sucede con las

Rubiáceas.

414. *Son plantas herbáceas, fruticosas ó arborescentes, cuyos tallos tienen hojas verticiladas, enteras y con estípulas.* Su inflorescencia es varia, *el cáliz monosépalo, súpero y con el limbo partido en cuatro ó cinco divisiones, la corola tubulosa y dividida como el cáliz; los estambres cuatro ó cinco insertos en la corola y alternos con sus divisiones; y el ovario ínfero, con un estilo y dos estigmas.* El fruto, que consta generalmente de dos ó más celdas con ventallas entrantes y colocadas al rededor de un eje central, *suele ser alguna vez una baya ó una caja de vario número de celdas ó semillas.*

415. *En esta familia se comprenden gran número de especies notables por sus propiedades.* Díganlo las *Quinas* empleadas como febrífugas; la *Ipecacuana*, emético muy activo; la *Rubia*, usada en la tintorería, y el *Café* tan apreciado por el aroma que despiden sus semillas después de tostadas. Esta última planta, por sí sola, forma un ramo de comercio de los más productivos en todas las Antillas Españolas.

416. *Las Valerianeas, las Dipsaceas y las Calycereas,* que se estudian á continuación de las *Rubiáceas*, no merecen fijar nuestra atención, como las

Compuestas.

417. Este grupo de las plantas, que comprende cerca de nueve mil especies, puede considerarse mejor como clase que como familia, y llevar el nombre de *Synanthereas*, con que le han distinguido los modernos. *Se reconocen todas ellas en ser plantas de tallos herbáceos ó fruticosos, con hojas alternas ú opuestas, enteras ó divididas y sin estípulas.* Sus flores son pequeñas y hermafroditas, unisexuales ó neutras. *Se hallan dispuestas en cabezuela y sostenidas sobre un receptáculo, en cuya sustancia se ven algunos hoyos llamados alvéolos.*

Al exterior están protegidas por una ó varias filas de escamas, que forman un verdadero involúcro, al cual llamaban los antiguos cáliz común. Cada flor consta de una corola monopétala ya regular é infundibuliforme, en cuyo caso se denomina flósculo, ya irregular y terminante en lengüeta por un lado, en cuyo caso recibe el nombre de semiflósculo. Sus estambres son cinco y están reunidos por sus anteras. El ovario ínfero y con una sola celda tiene un estilo, que atraviesa el tubo de las anteras y termina en un estigma bifido. El fruto es una akena, ya desnuda en su vértice, ya coronada por un vilano.

418. *Muchas compuestas tienen un jugo lechoso amargo, un poco astringente y aun narcótico, lo cual se ve en la Lechuga. Algunas son comestibles cuando se las priva por algún tiempo de la influencia de la luz, como sucede al Cardo. Otras son tónicas y aromáticas, como el Tanaceto y la Manzani-lla. También las hay que contienen cantidades variables de fécula, y que, por lo mismo, son en extremo nutritivas. Esto se verifica en el Topinambour, algo análogo en sus aplicaciones á la patata. Por último, varias de ellas se cultivan para extraer el aceite que en grande cantidad tienen sus semillas.*

Las

Campanuláceas.

419. Son plantas herbáceas con hojas sencillas, y por lo regular alternas. Sus flores son azules ó blancas, y ya distintas ó ya reunidas en el involúcro común. El cáliz es súpero y dividido en cuatro ó cinco piezas, y la corola monopétala é inserta en el cáliz tiene las mismas divisiones que éste. Sus estambres son también en el mismo número y alternos con las piezas de la corola; el ovario sencillo y adherente presenta un solo estilo terminado por un estigma con dos, tres ó cinco lóbulos. El fruto es una caja de tres á cinco celdas que se abren, ya por agujeros laterales, ya por medio de ventallas, que arrastran consigo una parte de los tabiques.

420. A esta familia, que también da un jugo lechoso y parecido al de las Compuestas, pertenece el género *Campánula*, cuyas especies se cultivan en los jardines con diversos nombres, y entre ellos con el de *Farolitos*,

421. *Con las Gesneriaceas, las Vaccineas, las Ericaceas, que comprenden el Brezo y el Madroño, y las Epacrideas, queda terminada la Sub-clase de las calicifloras.*

LECCIÓN 57.

Exposición sucinta de los caracteres que distinguen á las Borragíneas, Solaneas, Scrophularíneas y Labiadas.

SUB-CLASE TERCERA.

PLANTAS COROLIFLORAS.

422. *Las Lentibularíneas, las Primuláceas, las Myrsineáceas, las Sapoteas, las Ebenáceas, cuyo tipo es el Ébano, las Oleáceas de que tenemos ejemplo en el Olivo, las Jazmineas, las Apocyneas, las Asclepiádeas, las Genniáceas, las Bignoniáceas, las Sesaneas, las Polemoneáceas y las Convolvuláceas abundan en plantas exóticas, ó que no viven en nuestro país, y por lo mismo no debemos fijarnos en su estudio tanto como en el de las*

Borragíneas.

423. *Son plantas por lo regular herbáceas, anuales ó perennes, cubiertas en todos sus órganos de pelos rígidos y con hojas sencillas alternadas y ásperas. Su inflorescencia es en espiga ramificada ó en racimo á manera de panoja. Las flores están provistas de brácteas y tienen un cáliz persistente monosépalo y dividido en cinco partes, y la garganta desnuda ó cerrada por cinco apéndices. Los estambres, en número de cinco é insertos en la corola, llevan anteras que se abren en dos celdas. El ovario con cuatro lóbulos distintos, de cuyo centro sale un estilo sencillo y persistente, está terminado por un estigma sencillo ó dividido. El fruto está compuesto de cuatro cariopses monospermas colocadas en el fondo del cáliz, y á veces rodeadas por un pericarpio carnoso á manera de caja ó baya.*

424. *Corresponden á esta familia la Borraja, Anchusa, Lithospermo y Heliotropio, plantas usadas en la Medicina y algunas de ellas en la tintorería*

No menos útiles que las Borragíneas, son las solanaceas ó

Soñaneas.

425. Son plantas herbáceas ó leñosas que por lo general despiden un olor desagradable, y cuyas hojas son alternas. Su inflorescencia es variable. Tienen un cáliz monosépalo y con cinco divisiones; una corola monopétala de diversa forma; cinco estambres insertos en la misma con filamentos pelosos, y anteras que se abren á lo largo ó por agujeros, un ovario libre con un estilo y un estigma, y por fruto una caja de dos ventallas ó una baya de dos ó más celdas. (Fig. 183, a, b, c, d, e, f.)

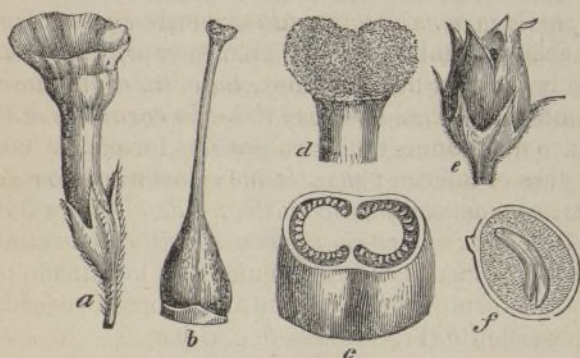


Fig. 183.—*Nicotiana glauca*.—a. Flor completa.—b. Pistilo.—c. Corte transversal del ovario.—d. Estigma.—e. Caja.—f. Semilla cortada á lo largo.

426. El Beleño, el Gordolobo, la Belladona, el Estramonio, el Tabaco, originario de América, el Pimiento, el Tomate y la Patata, también importada de América, corresponden á este grupo, en el cual son notables algunas plantas por sus propiedades venenosas, y casi todas por ser narcóticas.

Reciben por algunos Autores el nombre de Scrophularias las

Scrophulariaceas.

427. Son plantas herbáceas y alguna vez fruticosas, de hojas opuestas y también verticiladas ó alternas. Su inflorescencia es en espiga, panoja ó corimbo; el cáliz monosépalo y

persistente; la corola monopétala irregular personada; los estambres cuatro didynamos; el ovario sencillo y libre con un estilo terminado por un estigma sencillo ó dividido, y el fruto una caja de dos celdas, que se abren por el vértice ó se separan en dos ventallas,

428. La *Escrofularia*, la *Digital* y el *Antirrhino* ó boca de dragón pertenecen á esta familia, de la cual se hacen aplicaciones á la Medicina, aunque no tanto como de las

Labiadas.

429. Son plantas herbáceas ó leñosas, de tallos y ramas cuadrangulares con las hojas opuestas y cruzadas. Sus flores son por lo general verticiladas y pueden estar dispuestas en cabezuela, corymbo y espiga. Casi siempre están acompañadas de brácteas ú hojas florales, Su cáliz es tubuloso y con cinco dientes iguales, ó con dos labios; la corola es irregular y con cinco divisiones, de las cuales dos forman el labio superior y tres el inferior; sus estambres, en número de dos alguna vez, son generalmente cuatro, y de ellos dos más largos que los otros; el ovario libre y sencillo tiene cuatro lóbulos, entre los cuales se levanta un estilo terminado por dos estigmas, y el fruto consta de cuatro cariopses rodeadas por el cáliz persistente (Fig. 184, a, b, c, d y e).



Fig. 184.—*MELITIS MELISSOPHILUM*.—*a*. Flor entera.—*b*. Fruto compuesto de cuatro akenas llamado gynobasico.—*c*. Una de las akenas.—*d*. *e*. Semilla cortada á lo largo y al través, para que se vea el embrión colocado inmediatamente bajo las cubiertas propias ó el spermodermis.



HOJA.
RECTINERVIA.
ENTERA.



HOJA
CURVINERVIA.
ASERRADA.



HOJA
FESTONEADA



HOJA.
PALMINERVIA.
ALABARADA.



HOJA.
PALMINERVIA.
FESTONEADA.
PUNTIAGUDA.

PACKING

SHIPMENT

PRICE



AREL

Director.

430. *Casi todas las Labiadas tienen sus hojas provistas de un gran número de vesículas llenas de un aceite esencial al que debe su olor aromático tan variado y agradable como lo es en la Salvia, el Tomillo, el Serpol, el Espliego, la Menta, el Romero, el Patchouly, etc. Las hojas de muchas plantas de esta familia nos sirven como condimentos, y algunas ligeramente tónicas se toman á la manera de té. Varias se racomiendan como estomacales, en alguna abunda el alcanfor asociado al aceite volátil, y también en las raíces de ciertas especies se encuentran depósitos de fécula que pudieran servir de alimento.*

LECCIÓN 58.

Ligera reseña de los caracteres que distinguen á las Nyctagineas, Chnopodieas, Poligoneas y Laurineas.

431. Las Globulariaceas, las Plumbagineas, cuya especie más conocida es la Belesa, y las Plantagineas, á las cuales pertenecen el Llantén, planta muy usada en la Medicina, son familias también comprendidas en la Sub-clase de las Corolifloras, pero cuyo estudio no es de interés en las Cátedras elementales.

SUB-CLASE CUARTA.

PLANTAS MONOCLAMIDEAS.

432. En esta Sub-clase y en primera línea se hallan las Amaranthaceas, que tienen por tipo los Amaranthos y el Moco de pavo.

A continuacion de ellas se estudian las

Nyctagineas

433. Son vegetales herbáceos ó leñosos, con hojas sencillas alternas y también opuestas. Sus flores son una ó muchas reunidas en un involuero parecido al cáliz. El perigonio es ó colorado coloriforme, ó verde, plegado y no adherente. Los estambres en número de cuatro, seis, ú ocho, están insertos en un disco que rodea el ovario. Éste es súpero y termina en un estilo con un estigma sencillo y á veces bífido. El fruto

monospermo é indehisciente está cubierto por el disco y por la base del perigonio.

434. La planta llamada vulgarmente *Don Diego* ó *Don Pedro de noche* es ejemplo de esta familia, cuyas raíces tienen propiedades purgantes en tal grado, que á alguna de sus especies se ha dado impropriamente el nombre de *jalapa*.

A las Nyctagineas siguen las

Chenopodieas.

435. Son plantas herbáceas y alguna vez fruticosas, de hojas alternas y rara vez opuestas, cuyas flores pequeñas, verdosas, comunmente hermafroditas y dispuestas de modos variados, constan de un perigonio monosépalo, persistente y con dos, cuatro ó cinco divisiones, de cuatro á diez estambres insertos en el cáliz, y de un ovario libre con un estilo ó con varios terminados por un estigma á veces bifido. El fruto es una cariopse desnuda ó rodeada por el perigonio, que llega á hacerse carnoso, ó una baya de muchas celdas ó semillas.

436. En este grupo de vegetales deben recordarse los *Cenizos* ó *Ceñiglos*, el *Botrys* y el *Té de España*, todas tres plantas muy estimadas, y con razón, por su valor en la Medicina.

Mayor interés tiene el estudio de las

Poligoneas.

437. Son por lo regular plantas herbáceas, de hojas alternas con estípulas soldadas, formando una vaina á la base de las mismas. Sus flores se hallan dispuestas en panoja ó en espiga, y tienen un perigonio *manophylo*, ínfero y por lo común colorado. Los estambres determinados é insertos en la base del perigonio tienen anteras biloculares que se abren á lo largo. El ovario sencillo y libre es de una sola celda, que encierra un huevecillo y está terminado por muchos estilos, ó á veces por muchos estigmas sentados. El fruto es comunmente una *akena* triangular cubierta por el cáliz.

438. Pertenecen á esta familia el *Trigo Sarraceno*, cuya semilla harinosa sirve para la alimentacion del hombre y de los animales, la *Acedera*, cuyas hojas y renuevos se comen á

causa de su agradable acidez, y *el Ruibarbo*, cuyas raíces contienen principios resinosos, gomosos y astringentes, á los cuales se deben sus propiedades purgantes.

Las

Laurineas.

439. Se distinguen por ser árboles y arbustos de hojas, alternas y á veces opuestas, correosas, brillantes y persistentes, con flores hermafroditas ó dioicas por aborto, y dispuestas en umbelas ó panojas. Su perigonio ínfero y de seis ú ocho divisiones, encierra estambres colocados en dos filas, esto es, seis en el exterior y seis en el interior, siendo tres de ellos nulos ó estériles, el ovario es súpero y terminado por un estilo con un estigma sencillo ó dividido; y el fruto es una baya ó una drupa de una sola semilla.

440. *Figuran en este grupo de vegetales el Laurel común*, tan conocido por sus aplicaciones; *el árbol de la canela*, que nos suministra su corteza, uno de los productos aromáticos ó especias más usadas en el comercio; y *el Árbol del alcanfor*, sustancia muy apreciada en la Medicina.

LECCIÓN 59.

Enumeración de las principales propiedades que caracterizan á las Cristoloquicas, Euphorbiaceas, Amentaceas y Coníferas.

441. Las *Myristiceas*, las *Proteaceas*, las *Thymeleaceas*, representadas por el *Torbisco*, las *Elæagneas* en que está incluido el *Arbol del Paraíso*, y las *Santalaceas*, que comprenden la *Retama blanca*, son familias cuyo estudio es poco interesante.

Esto no sucede con las

Aristologuicas.

442. Son plantas herbáceas ó leñosas y á veces parásitas, con los tallos derechos, postrados ó volubles, y las hojas sencillas y alternas. Sus flores, por lo común axilares, están cubiertas por un perigonio entero ó dividido, adherente y algo colorado en su cara interior. Los estambres, en número determinado é insertos en el ovario, carecen casi siempre de

filamentos. Por fruto tienen una caja ó una baya de muchas celdas y semillas.

143. *Las raíces de estas plantas son todas amargas y están dotadas de propiedades tónicas y estimulantes, que las han hecho correr con bastante crédito en la Medicina. De ellas tenemos un ejemplo en la Serpentaria.*

Las

Euphorbiaceas.

444. *Son plantas de tallos leñosos, herbáceos ó carnosos, con hojas alternas, esparcidas ú opuestas, y alguna vez gruesas y jugosas. Sus flores unisexuales, monoicas ó dioicas, están dispuestas en umbela ó en espiga, y á veces reunidas por un involucre común. El cáliz es monosépalo con tres, cuatro ó cinco divisiones, sencillo ó doble, y la corola generalmente nula. Las flores masculinas tienen los estambres en número definido ó indefinido, y con los filamentos distintos ó reunidos.*

Las flores femeninas presentan un solo ovario con estilo comunmente triple y á veces sencillo, y terminado por tres ó más estigmas. El fruto está formado de tantas celdas como estilos ó estigmas tenga la flor femenina. Dichas celdas, dispuestas al rededor de un eje ó columnilla, se abren con elasticidad en dos ventallas, cada una de las cuales contiene una ó dos semillas.

445. *Muchas plantas de esta familia, y en especial las del género Euphorbia, que la dan nombre, y que en español se llaman lechetrezna, tienen un jugo lechoso blanco y muy acre. En la Medicina son un excelente auxilio algunas de ellas, tales como la Ipecacuana, usada como emético; el Ricino y el Crotoniglió como purgantes. Hay también en este grupo de vegetales algunos cuyas raíces sirven de alimento después de haber sido preparadas y sometidas á la acción del fuego. En este caso se halla la harina de Manioc ó Cassave, que se usa como un alimento de los más nutritivos en la América Meridional. Producto de la misma planta es la fécula llamada Tapioca. Finalmente, entre las Euphorbiaceas hay algunas, como la Siphonia elástica, que tiene entre sus jugos el caoutchouc, y no falta tampoco en estas plantas el principio colorante llamado Tornasol.*

446. Las MONIMIEAS, las URTICEAS, á que corresponden la *Higuera* y la *Ortiga*, las *Piperiteas*, y las *Juglandeadas* representadas por el *Nogal*, son familias de plantas cuyo estudio no es tan importante como el de las

Amentaceas.

447. Bajo este nombre común se confundían en una, por los Autores antiguos, muchas de estas familias naturales, que sólo tienen de común las flores masculinas dispuestas en amento. En el día forman esta familia varias otras con los nombres de Plataneas, Betulaceas, Salicineas, Cupulíferas, Ulmaceas y Myriceas.

448. Como ejemplo respectivo de cada uno de los grupos que acabamos de mencionar, y en el orden mismo en que lo hemos hecho, citaremos el Plátano, el Aliso, el Sauce, el Avellano, el Olmo y el Arbol de la Cera, árboles casi todos los mayores de nuestro país. La utilidad que de estos vegetales reporta el hombre, ya por sus maderas, ya por el principio astringente que domina en sus cortezas, ya por las materias balsámicas ó gomo-resinosas y aun viscosas que producen, ya también por la gran cantidad de fécula que contienen sus semillas y las hace aptas para el alimento del hombre, y en alguna ocasión por los aceites fijos, que concretos bajo la forma de cera vegetal se encuentran en algunos, es suficiente razón en nuestro concepto para creer de grande interés el estudio de estas familias que en colectivo designó M. de Jussieu con el nombre de Amentaceas.

Bastante análogo á los grupos de plantas anteriormente enunciados es el de las

Coníferas.

449. Son árboles ó arbustos resinosos de hojas por lo común estrechas, unas veces solitarias y otras agrupadas, y casi siempre persistentes, razón por la cual se les designa con el nombre de árboles siempre verdes.

Sus flores son unisexuales, monoicas ó dioicas: las flores masculinas están dispuestas en amento, con una escama ó un cáliz, y tienen estambres en número definido ó indefinido con filamentos distintos ó soldados, é insertos en el cáliz ó en la

escama, si aquél no existe. *Las flores femeninas alguna vez son solitarias, pero casi siempre están reunidas en cabezuela ó en cono, cubierto de muchas escamas. Tienen por fruto un estrobilo ó piña compuesta de pequeñas caripósides, protegidas por escamas, unas veces leñosas y distintas, y otras veces carnosas y soldadas (Figs. 185, 186 y 187).*

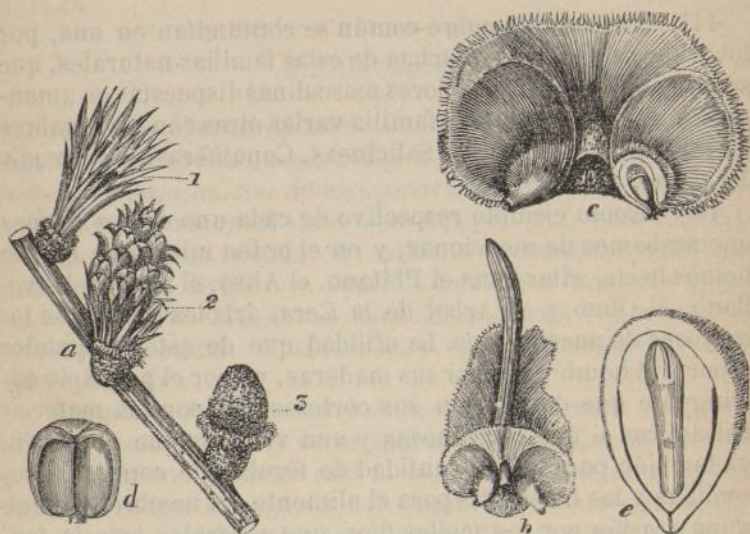


Fig. 185.—ALERCE.—*LABIX EUROPEA*.—*a*. Ramo.—1. Un hacecillo de hojas.—2. Un cono de flores femeninas.—3. Un cono de flores masculinas.—4. Una escama del cono femenino que lleva dos flores femeninas.—*c*. Las dos flores femeninas y una de ellas abierta.—*d*. Un estambre.—*e*. Fruto hendido para que se vea el embrión monocotiledón.



Fig. 186.—Cono del Alerce.—1. Escama con dos samaras.

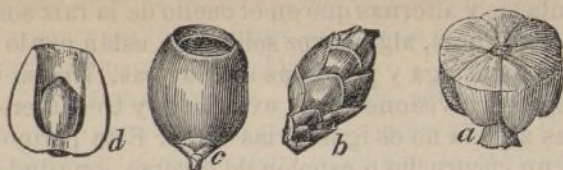


Fig. 187.—Tejo.—*a*. Escama abroquelada del cono masculino con muchos estambres en su cara inferior.—*b*. Flor femenina y rodeada de escamas.—*c*. Fruto maduro rodeado por una cúpula carnosa formada por la escama interior.—*d*. Cápsula cortada para que se vea el verdadero fruto.

450. Pertenecen á esta familia del PINO, ABETO, el CEDRO, el ENEBRO, el CIPRÉS y el TEJO. Las maderas de estas plantas se usan en toda clase de construcciones, y todas las ventajas que pueden proporcionar son debidas á la grande cantidad de resina que contienen. En el comercio se conocen con los nombres de TREMENTINA, PEZ, BREA, SANDARACA y ESTORAQUE, los productos de las Coníferas, que son de un interés muy grande en la Medicina, donde se emplean como estimulantes y diuréticos. También las semillas de estos vegetales contienen gran cantidad de aceite fijo, que se enrancia con mucha facilidad.

Con las Cycadeas, que comprenden los géneros *Cycas* y *Zamia*, notables no sólo por su gran desarrollo, sino por la cantidad de fécula que producen, concluye la sub-clase de las Monoclamideas.

LECCIÓN 60.

Explicación compendiosa de las Orchideas, Liliaceas y Palmeras.

Forman la segunda clase del método de M. De Candolle las

PLANTAS MONOCOTILEDONES Ó ENDÓGENAS.

451. Las familias que á esta gran sección corresponden son las *Hidrocharideas*, las *Alismaceas*, y también las

Orchideas.

452. Son plantas herbáceas, de raíces fibrosas y más comunmente con dos tubérculos redondeados, enteros ó cortados, en cuyo tallo sencillo, herbáceo y á veces parásito, se ven

hojas sentadas y alternas que en el cuello de la raíz son envainadoras. Sus flores, alguna vez solitarias, están por lo regular dispuestas en espiga y provistas de brácteas. Tienen un perigonio con seis divisiones, tres exteriores y tres interiores, de las cuales alguna no es igual á las otras. Este perigonio termina en un cucurucho ó espolón de diversa longitud, y contiene en su interior un estambre, cuyo filamento está soldado con el estilo y el estigma, y cuya única antera, alguna vez doble, encierra un polen compuesto de pequeños glóbulos, unas veces pediculados y otras sentados. El ovario es ínfero, y el fruto una caja unilocular con tres ventallas, dentro de las cuales hay un gran número de semillas (Fig. 188, *a*, *b*, *c*, *d*).

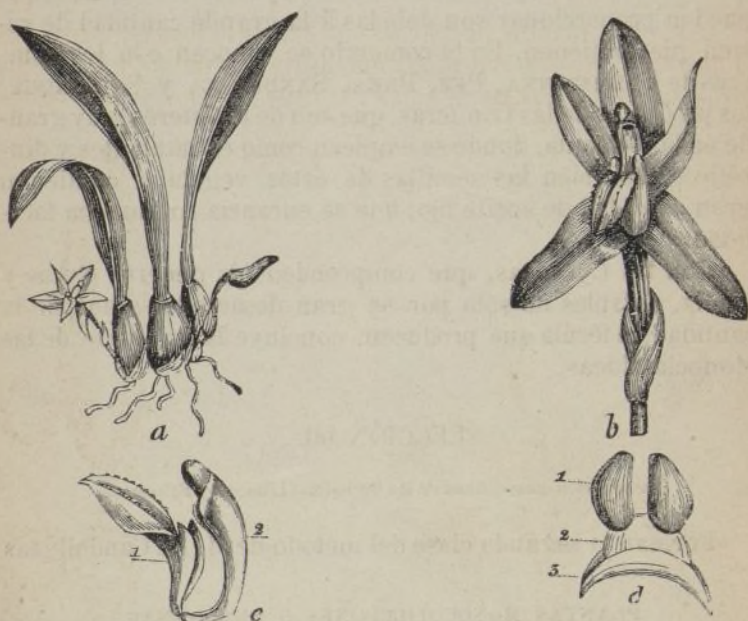


Fig. 188.—*MAXILLARIA VANILLEODORA*.—*a*. Planta entera.—*b*. Flor.—*c*. Gynostemio y Tablero.—*d*. Las dos masas polínicas 1, apoyadas sobre una candicula 2, y terminadas por una glándula 3, ó retináculo.

453. *Las raíces de casi todas las Orchideas abundan en una fécula mucilaginosa muy nutritiva, que se conoce en el comercio con el nombre de Salep ó Salap. La Vainilla, pulpa carnosa del fruto de una de estas plantas, es una sustancia aromática muy empleada en diversos usos. Sin embargo de ser tan cortas las aplicaciones que se hacen de las plantas de*

esta familia, todas ellas llaman hoy la atención y son cultivadas con esmero en los jardines á causa de la hermosura, extravagancia y rareza de sus flores.

454. Las *Drymyrhiceas*, notables por las propiedades singulares de sus raíces aromáticas, comprenden el *Gengibre*, la *Galanga* y la *Cúrcuma*, muy usadas en la Medicina. Son, sin embargo, exóticas en su mayor parte como las *Musaceas*, que tan sólo nos interesan por el fruto de *Banunero* ó *Plátano*, el cual es un alimento sano y agradable.

Las

Irideas.

455. Son plantas herbáceas, de raíces bulbosas, tuberosas ó fibrosas, cuyo tallo ordinariamente comprimido, unas veces es desnudo y otras tiene hojas alternas, comprimidas, senta-

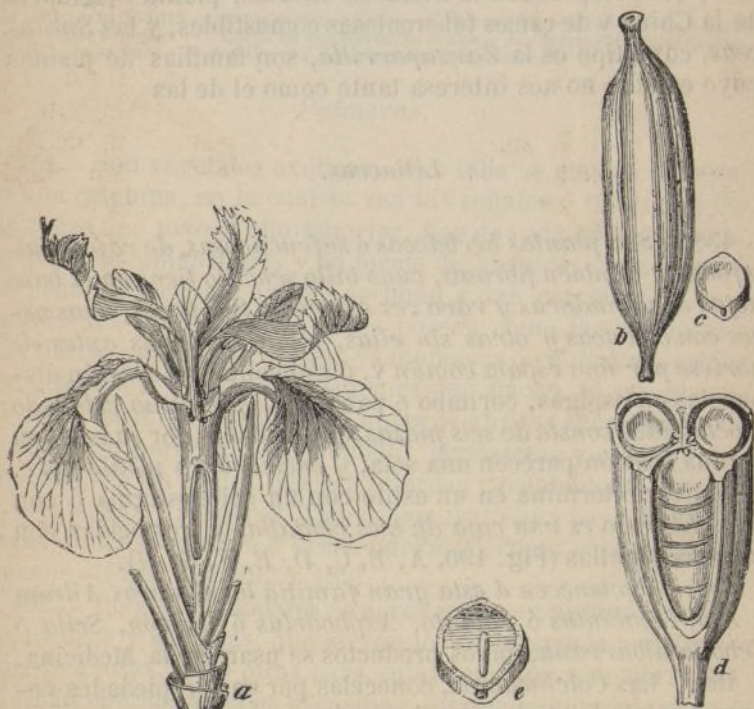


Fig. 189.—*Iris PSEUDO-ACORUS*.—*a*. Flor.—*b*. Caja.—*d*. La misma cortada al través.—*c*. Semilla.—*e*. La misma cortada para que se vea la posición del embrión.

das y envainadoras por su base. Una espata membranosa, casi siempre de dos hojas, encierra las flores, cuyo perigonio sencillo, pelatoideo y de seis divisiones desiguales y dispuestas en dos filas, contiene á su vez tres estambres libres y opuestos á las divisiones exteriores del mismo. El ovario ínfero está terminado por un estilo sencillo ó trifido, á cada una de cuyas divisiones corresponde un estigma plano y petaloideo. Tiene por fruto una caja trivalva y trilocular con muchas semillas (Fig. 189, *a, b, c, d, e*).

456. A esta familia corresponden el *Azafrán*, cuyos estigmas se usan tanto en la Medicina y en la industria, y el *Lirio*, cuyas especies en su mayor número suministran raíces apreciadas por el olor que despiden y por sus propiedades, ya purgantes, ya estimulantes.

457. Las *Hemodoraceas*, las *Amarillideas*, en que están incluídos el *Narciso* y la *Flor de Lis* y del *Lazo*, las *Dioscoreas*, que comprenden la *Discorea batatas*, planta originaria de la China y de raíces tuberculosas comestibles, y las *Smilacneas*, cuyo tipo es la *Zarzaparrilla*, son familias de plantas cuyo estudio no nos interesa tanto como el de las

Liliaceas.

458. Son plantas herbáceas ó sufruticosas, de raíces bulbíferas y también fibrosas, cuyo tallo sencillo tiene en la base hojas envainadoras y rara vez alternas. Sus flores, unas veces con brácteas y otras sin ellas, están cubiertas antes de abrirse por una espata común y, ó son solitarias, ó están dispuestas en espigas, corimbo ó panoja. El perigonio colorado y petaloideo consta de seis piezas, que soldadas por su base, en alguna ocasión parecen una sola, y encierra un pistilo libre, cuyo ovario termina en un estilo con un solo estigma ó con tres. El fruto es una caja de tres ventallas y tres celdas con muchas semillas (Fig. 190, *A, B, C, D, E, F, G, H*).

459. Pertenecen á esta gran familia los Géneros *Allium* ó Ajo, *Hyacinthus* ó Jacinto, *Asphodelus* ó Gamón, *Scila* ó Cebolla albarrana, cuyos productos se usan en la Medicina.

460. Las *Colchicaceas*, conocidas por sus propiedades venenosas, las *Juncias* y las *Commelineas* no merecen un estudio tan detenido como las

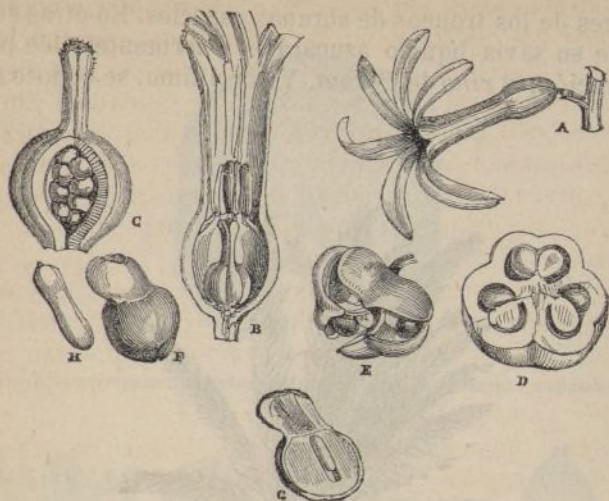


Fig. 190.—HYACINTHUS ORIENTALIS.—L. Jacinto.—A. Flor entera.—B. Flor cortada para que se vea el pistilo.—C. Pistilo en que se ven los óvulos.—D. Ovario cortado al través.—E. Caja madura.—F. Semilla.—G. La misma cortada á lo largo.—H. Embrión.

Palmeras.

461. Son vegetales exóticos, cuya talla se eleva á manera de una columna, en la cual se ven las señales ó cicatrices de las hojas que tuvo el año anterior. Las de cada año, que son de grandes dimensiones y en forma de abanico, constituyen un penacho terminal que las coronan y dan esa bizarría característica que pocos vegetales poseen como las palmeras. Sus flores, ya hermafroditas, ya monoicas ó ya dioicas, están reunidas sobre pedúnculos comunes que nacen de ese grupo de hojas terminal, y se hallan antes de abrirse encerradas en espatas. Su perigonio es monofilo, persistente y con seis divisiones, de las cuales tres son internas y petaloideas, y otras tres externas y menores. Tienen por fruto una baya ó drupa cuyas dimensiones son á veces enormes, como sucede en el *Cocotero* (Figs. 191, 192 y 193).

462. De estos vegetales se aprovechan en algunos países los troncos y las hojas, que sirven los unos para la construcción de chozas, y las otras para cubrirlas. Con sus fibras se fabrican cuerdas y otros utensilios. Sirven de alimento á poblaciones enteras los *datiles* y el *coco*. Encuéntrase una fécula abundante conocida con el nombre de *Sagou* en las células

interiores de los troncos de algunas especies. En otras se obtiene de su savia líquido azucarado y fermentescible por la preparación, el *vino de Palma*. Y por último, se conoce tam-



Fig. 191. —Palmera de dátiles, ó PHOENIX DACTYLIFERA. L.

bién una *cera de palma* que exuda en grande abundancia el tronco de un vegetal llamado *Ceroxilón andicola* é incluido en esta familia.

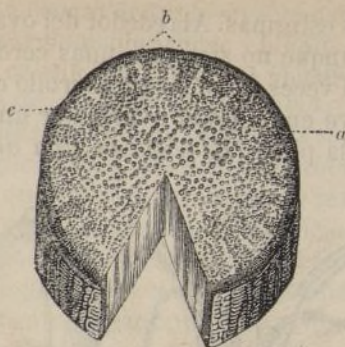


Fig. 192.—Tronco de palmera cortado al través.—*a*. Parte central ó medular.—*b*. Parte leñosa.—*c*. Parte cortical celular.



Fig. 193.—Palmera de dátiles.—*a*. Flor masculina.—*b*. Flor femenina.—*c*. Las tres corolas distintas.—*d*. Fruto.—*e*. Semilla cortada al través.

LECCIÓN 61.

Breve reseña de las propiedades y aplicaciones más características de las Cyperaceas. Gramíneas, Equisetáceas y Helechos.

463. Las *Pandaneas*, en que está comprendida una planta que da el producto llamado *marfil vegetal*, las *Thypaceas* y las *Aroideas* no son familias tan numerosas en especies como las

Cyperaceas.

464. Viven en el agua ó á sus orillas, y tienen los tallos ó cálamos triangulares y sin nudos. Sus hojas son largas, estrechas y envainadoras; las flores hermafroditas ó unisexuales, algunas veces monoicas y rara vez dioicas, están dispuestas en espigas ó en amento; y las cubiertas florales consisten en una escama ó pajita. Sólo se ven tres estambres y un pistilo con un ovario de una sola celda, que sostiene un es-

tilo con dos ó tres estigmas. Al rededor del ovario y en su parte inferior salen, aunque no siempre, unas cerdas más ó menos numerosas, que á veces tienen un desarrollo extraordinario, y en ocasiones se ve envuelto el ovario por una bolsa membranosa y de una sola pieza. *Es fruto es una akena* (Fig. 194).

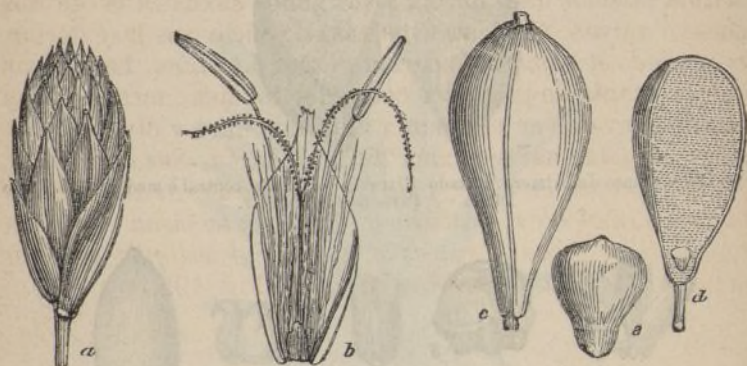


Fig. 194.—*ERIOPHORUM POLYSTACHIUM*.—*a*. Espiga abultada.—*b*. Flor vista por su cara anterior.—*c*. Fruto.—*d*. Semilla cortada á lo largo para que se vea el embrión.—*e*. Embrión.

465. Son tipo de esta familia el Género *Cyperus*, entre cuyas especies se cuentan el *Papyrus*, con que fabricaban el papel los antiguos Egipcios; la llamada *Juncia olorosa* y la denominada *Chufa*, de la cual se hacen grandes aplicaciones por el mucilago, fécula y azúcar que tienen sus raíces en unos tubérculos, ó más bien tumores de las mismas.

Concluye la clase segunda de M. De Candolle con una familia tan interesante como lo es la de las

Gramíneas.

466. Son plantas que, aun cuando pequeñas y herbáceas por lo general, alguna vez adquieren dimensiones gigantes y extraordinarias, que todo el mundo reconoce en los *Bambus*, vendaderos árboles de los trópicos. De un tallo frecuentemente subterráneo sale el llamado caña, que es redondeado, hueco y con nudos de trecho en trecho. En él se ven hojas largas, estrechas, alternas y envainadoras. Las flores dispuestas en espigas ó panojas, son unas veces hermafroditas, otras unisexuales y algunas estériles por aborto, pero

siempre se hallan cubiertas por escamas á manera de hojas, y colocadas en una ó muchas filas. La exterior, que desempeña el oficio de cáliz y mejor de una espata, se designa con la denominación de cáliz, gruma ó gluma, y está dividida en dos piezas opuestas, dentro de las cuales se encierran una ó muchas flores, que en conjunto se denominan espiguilla. La escama interior que cubre á los órganos sexuales es de dos piezas ó valvas, y por su semejanza de oficio con la exterior, ha recibido el nombre de corola gluma ó tegmen. Las valvas ó piezas, tanto de la gluma como del tegmen, terminan las más de las veces en una punta filiforme, dura y diversamente larga, á la cual se llama arista ó barba. Sus estambres, ordinariamente en número de tres y con anteras ahorquilladas, rodean al ovario sencillo y libre, que termina en un estilo dividido, el cual á su vez lo está por un estigma doble y plumoso. Por fruto tiene una cariopse (Fig. 195, a y b.).



Fig. 195.—MELICA UNIFLORA.—a. Espiguilla de dos flores, una inferior fértil y sentada, otra pedunculada y rudimentaria.—b. Flor fértil, puesta el descubierto para que se vean el pistilo y los estambres.

467. Pertenecen á esta familia, numerosísima en especies, y una de las más abundantes y dispersas por la superficie del globo, vegetales de usos y aplicaciones tan variadas como importantes. Así sucede, en efecto, pues la abundante fécula de sus frutos es causa de que se cultiven todas las que llevan el nombre de cereales, entre las cuales citaremos el trigo, la cebada y el centeno, la avena, el maíz y el arroz. Muchas tie-

nen en su savia gran cantidad de azúcar, que puede extraerse con muchas marcadas ventajas, como sucede á la *Caña de azúcar* (*Sacharum officinale*). Por la naturaleza mucilagínosa de sus tallos sirven la mayor parte de alimento á los animales herbívoros; por la rigidez é incorruptibilidad de sus pajas, en las cuales abunda la sílice, son usadas otras en diversas industrias, y finalmente, plantas Gramíneas hay que en la época de la florecencia despiden un olor delicado y aromático, que las hace sumamente apreciables, y de éste son ejemplo la raíz del *Vetiver* (*Andropogon muricatum*), la de la *Grana de olor* (*Anthoxantum odoratum*), como también los tallos del *Andropogon sechœnantus* y las hojas del *Andropogón citratum*.

Poco numerosa en familias es la Clase tercera de M. De Candolle ó de las

PLANTAS AETHÉOMAGAS Ó SEMIVASCULARES.

Aunque poco interesantes, en su estudio figuran á la cabeza las

Equisetáceas.

468. Son vegetales que viven cerca del agua y tienen un tallo herbáceo, fistuloso, estriado, dividido en ramos verticilados, y cortado de trecho en trecho por tabiques, que corresponden á otras tantas articulaciones. Termina el tallo en una espiga cónica y apretada, formada por la reunión de un gran número de escamas, bajo las cuales se ven unos sacos ó cápsulas, que se abren cuando maduran, por una hendidura longitudinal, para dar salida á los esporos filamentosos, que son considerados por algunos Botánicos como verdaderas flores. (Fig. 195 bis.)

469. Es tipo de esta familia de plantas el Género *Equisetum*, llamado vulgarmente cola de caballo, y cuyas especies, de sabor astringente, se usan en la Medicina, ya como estimulantes, ó ya como diuréticas, y en Irlanda y en Italia para alimento de los ganados y también de los caballos.

470. A las equisetáceas siguen en esta Clase de las Plantas Semivasculares las *Marsileaceas* y las *Licopodiaceas*, en

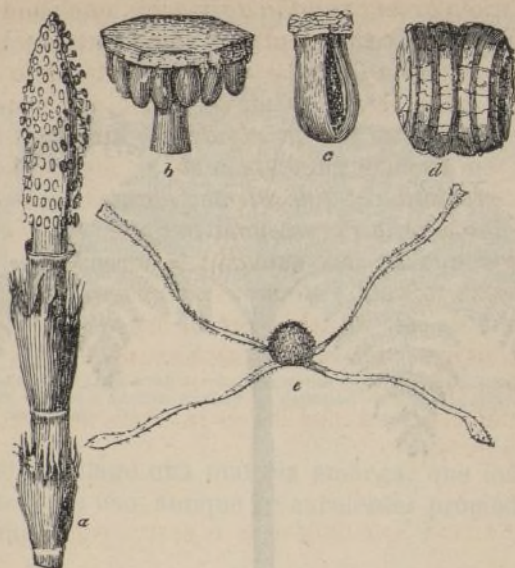


Fig. 195 bis.—*Equisetum thelmateya*.—*a*. Ramo fructífero.—*b*. Escama con cápsulas en su base inferior.—*c*. Cápsula abriéndose.—*d*. Esporo con sus filamentos todavía arrollados.—*e*. Esporo con sus filamentos extendidos.

cuyo estudio no nos detenemos para hacer mejor el de la familia de los

Helechos.

471. Son plantas en su mayor número aclimatadas en los países tropicales, donde adquieren la corpulencia y desarrollo de árboles, mientras que en nuestro país no se ven más que herbáceas. (Fig. 196). Crecen en las hendiduras de las rocas y paredes viejas, con tallos derechos unas veces, y otras rastreros ú ocultos bajo la tierra, por lo cual se llaman rhizomas. Sus hojas ó frondes son alternas, sencillas ó pinnadas y arrolladas en forma de cayado antes de su desenvolvimiento, el cual, una vez efectuado, deja descubierto en su cara inferior las fructificaciones ó esporangios reunidos en montoncitos ó soros, que unas veces son redondos, otras lineares y algunas tan abundantes que forman espigas. Dichos soros son unas cápsulas membranosas ó duras, glogulosas, mutiloculares, desnudas ó cubiertas por un apéndice lla-



Fig. 196.—Un Helecho del Brasil. (ALSOPHILA ARMATA.)

mado *indusio*, y en muchas ocasiones abrazadas por un anillo elástico, que facilita su abertura, lo cual unas veces se hace desgarrándose por el vértice, y otras separándose en dos piezas, que permiten la salida á las semillas redondeadas oblongas ó reniformes que contienen. (Fig. 197.)

472. Pueden citarse como ejemplos de esta familia la Calaguala, el Culantrillo, la Doradilla y el Helecho macho, que son usados y conocidos desde tiempos antiguos. Casi todos los Helechos de las regiones tropicales contienen un

principio nutritivo y mucilaginoso que hace sirva para la alimentación del hombre; pero en los de nuestros países hay



Fig. 197.—POLYPODIUM THELIPTERIS.—a. Fragmento de Fronde fructífera.—b. Soro compuesto de una escama y de gran número de capsulas.—c. Cápsula entera.—d. Cápsula abierta.—e. Semillitas.

además del mucilago una materia amarga, que los hace inútiles para dicho uso, aunque de excelentes propiedades para la Medicina.

LECCIÓN 62.

Nociones sobre la familia de los Musgos, Líquenes, Hongos y Algas, y apuntes de algunos principios y consideraciones sobre Geografía Botánica.

Sólo nos falta estudiar en la Clase de las Plantas Semivasculares otras dos familias, de las cuales la primera y más importante es la de los

Musgos.

473. *Son plantas pequeñas, pero tan abundantes en la superficie de la tierra, del agua, de las piedras y de las cortezas, que las revisten y coloran como si fuesen un tapiz verde y elegante. Unas son anuales y otras perennes, muchas hermafroditas, y algunas monoidas y dioicas. Entre ellas las hay también falsas parásitas. De sus raíces pequeñas y fibrosas, aunque algunas veces no, otras, y son las más, sale un tallo sencillo ó ramoso cubierto de hojuelas sentadas, empi-zarradas, alternas ó esparcidas y por lo regular enteras. Las flores, pequeñas también, laterales ó terminales, sentadas ó pedunculadas, están cubiertas por hojuelas que llevan en su axila los órganos fecundantes y desempeñan el papel de cáliz.*

Sus órganos fructificadores están formados por una urna, theca ó caja, con un opérculo y su caperuza, en cuyo interior se ve un eje ó columnilla, al rededor de la cual se hallan colocadas las semillitas ó esporos, que salen, bajo la forma de polvo fino, de un anteridio (Fig. 198).

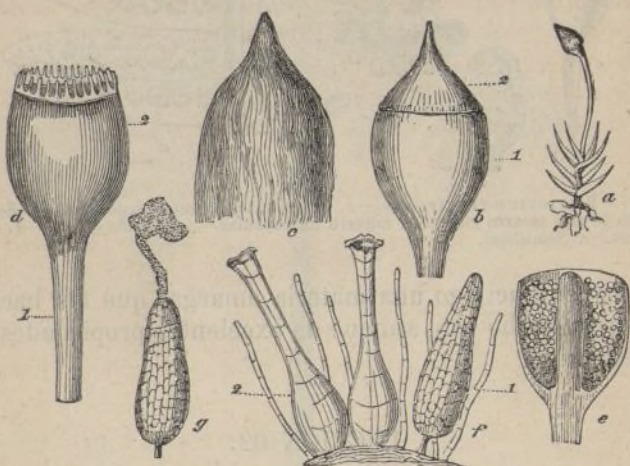


Fig. 198.—POLITRICHUM ALBIDIFOLIUM.—a. Planta entera.—b. 1. Urna.—2. Opérculo.—c. Calytra ó caperuza.—d. Urna, cuyo opérculo está levantado.—1. Seta ó pedicelo.—2. Peristoma.—e. Corte longitudinal de una urna.—f. Flores femeninas (2) y masculinas (1) con parafisis interpuestas.—g. Anteridio en el acto de dejar salir la materia fecundante.

474. Los musgos no producen cosa alguna notable. Merecen, sin embargo, que se les cite por haberse querido emplear en la Medicina como astringentes y aun como sudoríficos.

Las *Hepáticas* forman la segunda y última familia, que en esta Clase tercera de M. De Candolle se estudia, y de la cual no nos debemos ocupar.

La clase cuarta de M. De Candolle es la de las

PLANTAS AMPHIGAMAS Ó CELULARES.

A ellas corresponde la singular familia de los

Líquenes.

475. Constituyen esas expansiones por lo regular secas, que tanto cunden sobre la superficie de la tierra y de las

pedras, ó sobre la corteza de los árboles, á los cuales dan tintas variadas. Son ávidos de la humedad y carecen de raíces, por lo cual se pegan á los árboles, donde encuentran un sustentáculo ó apoyo. *Unas veces parecen costras imperceptibles ó líneas apenas marcadas, otras simulan hojas bizarramente dispuestas, y en algunas se dan el aire de expansiones arborescentes extraordinarias.* Su color, que en muy pocos es verde, se vuelve tal si se le humedece. Tienen receptáculos ó apothecios con forma de escudos membranosos ó carnosos, que contienen los esporos ó semillas. En la superficie de algunas se ven unos paquetes pulverulentos, ó goniidios que por varios Botánicos son considerados órganos á manera de yemas. (Fig. 199.)

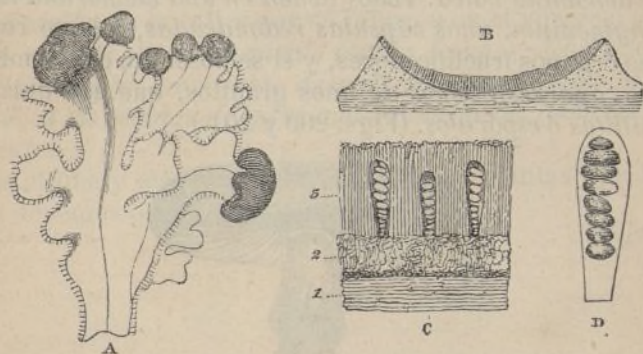


Fig. 199.—A. PHYSICIA ISLÁNDICA.—B. Corte longitudinal de una escudilla.—C. Porción de escudilla muy abultada.—1. Hypotallo.—2. Capa medular ó receptáculo.—3. Thallium.—D. Una theca con ocho esporos.

476. Es tipo de esta familia el Líquen Islándico (*Physcia islandica*) empleado, como la *Sticta pulmonacea*, que es del mismo grupo, en la preparación de una gelatina muy sana y nutritiva. Algunos sirven de alimento al hombre y á los animales en determinados países como sucede con el *Cenomyce rangeferina*, que durante el invierno es en la Laponia el pasto predilecto de los Renos. Hay también Líquenes muy apreciados en la tintorería por la gran cantidad de un principio colorante, que sólo se hace visible por la preparación, y de ello es un ejemplo la Orchilla de Canarias ó de tintes.

Sigue á esta familia la de los *Hypoxylons* ó *Hiposyleas*, que para una Cátedra elemental no interesa tanto como la de los

Hongos.

477. Son plantas de consistencia mucilagínosa ó carnosa, que carecen de color verde y tiene formas en extremo variables. Ya se presentan como filamentos unas veces sencillos y otras divididos, ya parecen tubérculos pequeños y apenas visibles, ya se asemejan á los ramos del coral, ó ya finalmente á unos parasoles cóncavos ó también convexos por encima y cubiertos por debajo de láminas radiantes, en cuya superficie se ven tubos, poros ó estrías. La parte terminal de estos parasoles se llama sombrerillo, y el pie que los sostiene stipes. Algunos hongos, antes de su completo desarrollo, se hallan envueltos en una bolsa que se rompe con irregularidad y se denomina volva. Todos tienen en una membrana llamada hymenium, unas cápsulas redondeadas, que se reputan como órganos fructificadores, y si se observan con el microscopio, aparecen llenos de unos granitos, que son quizá sus semillitas ó esporóulos. (Figs. 200 y 201.)



Fig. 200.—Amanita venenosa.—a. Volva.—b. Stipes.—c. Collar.—d. Sombrerillo.—e. Hojas.

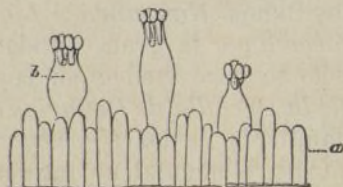


Fig. 201.—Porción del Hymenium muy abultada.—a. Paráfisis.—b. Esporóforos.

478. *Viven sobre la tierra, abundan en los sitios en que hay sustancias animales ó vegetales en descomposición, se desarrollan con la humedad, pueden vegetar en el agua, y de ellos muchos crecen á expensas de otras plantas, sobre las cuales se encuentran, como sucede al tizón, y al cenizo ú *oidium tuckeri*. En esta familia de plantas, que nos puede suministrar unas apreciadas como manjares delicados, de lo cual son ejemplos las Criadillas de tierra y la Seta de cardo, se encuentran también y en gran número otras venenosas por excelencia, y cuyos caracteres no es posible asignar con exactitud. Debemos por lo mismo mirarlas con prevención, y hacer de ellas el menor uso posible, si queremos evitar grandes peligros. Bueno es, sin embargo, saber que las propiedades venenosas de algunas especies desaparecen por la cocción, por la acción de la sal, y por su infusión en el vinagre; y que en un caso de envenenamiento por los Hongos, debe acudir-se primero á los vomitivos, después á los purgantes, y por último, á las bebidas de infusiones, si se ha de favorecer al paciente.*

La última y más sencilla familia de las plantas que nosotros debemos estudiar es la de las

Algas.

479. *Viven en las aguas dulces ó en las saladas y también en la tierra, cuando ésta se encuentra muy húmeda. Presentan formas en extremo variables, pues unas veces parecen filamentos capilares, y otras láminas enteras ó cortadas; pero membranosas y homogéneas en casi toda su superficie. Sus órganos fructificadores están reducidos á unos como tubérculos ó gongilos, que están situados al exterior ó en el interior de su sustancia, y contienen las esporulas ó esporos bañados por un líquido gelatinoso (Figs. 202 y 203).*

480. *La sosa y el yodo se extraen con abundancia de muchas plantas de esta familia. Así sucede á los sargazos, y á varias especies en el género *Fucus*, en el cual hay también algunas que exudan una materia azucarada. De las comprendidas en el género *Ulva*, no pocas sirven de alimento al hombre. Por último, se conocen Algas que son en la Medicina de grande interés por sus propiedades antihelmínticas.*

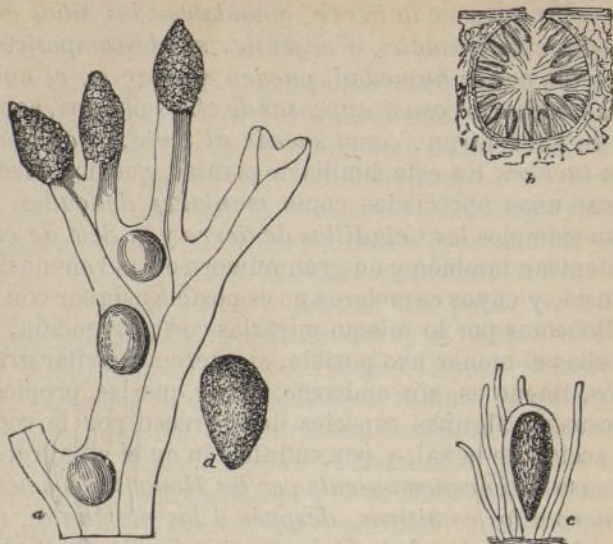


Fig. 202.—*FUCUS VESICULOSUS*.—*a*. Fronde fructífera.—*b*.—Esofángio cortado á lo largo.—*c*. Esporo separado, acompañado de su paráfisis.—*d*. Esporo desnudo.

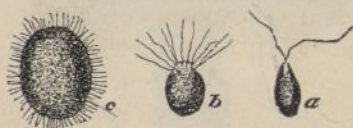


Fig. 203.—*a*. Esporo de la *CONFERVA GLOMERATA*.—*b*. Esporo de la *PROLÍFERA RIVULARIA*.—*c*. Esporo de la *VAUCHERIA UNGERII*.

Para concluir el estudio elemental de la ciencia de las plantas, réstanos tan solo decir algo sobre la

GEOGRAFÍA BOTÁNICA.

481. Llámase así la parte de la ciencia que tiene por objeto dar á conocer la diversa y variada distribución de los vegetales en la superficie del globo. Poco estudiada y conocida de los antiguos fué después, y en tiempos modernos, una de las ramas de la Botánica que más sazonados frutos ha producido. Ella enseña, á la vez que las circunstancias en que debe vivir cada planta, según su país originario, las consecuencias de su aclimatación y los buenos ó malos resultados que se

deben obtener. Es de importancia para el Botánico, y utilísima para el agricultor.

482. Tan necesario es el estudio de la Geografía Botánica, que bastará decir, en resumen (ya que la índole de estas lecciones Elementales nos lo impide de otro modo), que á excepción de algunas plantas que se avienen con todos los climas y países, están todas las demás sujetas en su distribución á causas demasiado conocidas é influyentes. *La altura del sitio sobre el nivel del mar, la temperatura ó el calor, la luz, la mayor ó menor humedad, los vientos, la composición y consistencia del suelo, y la acción de diversos meteoros son las circunstancias de que dependen todas las diferencias que en su distribución geográfica presentan los vegetales. Otras muchas, como la altura del vegetal, la profundidad de sus raíces, y la proximidad del hombre y de las especies animales pueden influir también, pero no tan directamente.*

Mas no se crea por esto que dejamos de reconocer la existencia de otras causas, aunque permanezcan ocultas bajo un velo impenerable para nosotros. La combinación variada de estas causas, y circunstancias produce resultados más ó menos sorprendentes, pero todos ellos presentan pruebas inequívocas de la sabiduría del Supremo Hacedor, que con profusión é igualdad distribuye sus dones entre todos los habitantes de la tierra.

483. *Llámanse Flora el número de especies vegetales propias de una región geográfica cualquiera. Para formularla debe tenerse en cuenta el medio en que vive el vegetal ó su Estación, y el país respectivo ó su Habitación; y tanto la una como la otra se reglan por la influencia más ó menos directa de las causas anteriormente mencionadas.*

Los límites de la habitación de una planta cualquiera constituye lo que se llama su área.

484. *De todo lo estudiado y observado hasta el día más especialmente en Europa resulta que la distribución de los vegetales está en relación directa con la longitud y la latitud geográfica, y también con la elevación del suelo sobre el nivel del mar; ó de otro modo, que las plantas difieren notablemente desde el fondo de los valles á la cima de las montañas, como desde el Ecuador á los Polos. Por esta razón va desapareciendo y simplificándose la vegetación á medida que subimos sobre el nivel del mar hasta los picos más culmi-*

nantes de las montañas, ó en proporción que marchamos desde el Ecuador á los Polos. Y esto es tan cierto, que si examinamos atentamente cada una de las zonas del globo terráqueo, veremos que todas sus regiones están caracterizadas, ya por la existencia de determinados vegetales, ya por su presencia exclusiva, ó ya por el predominio de alguna familia sobre las demás.

485. Llámense plantas esporádicas ó vagabundas las diseminadas en grandes espacios y en países diversos; endémicas ó de su patria las circunscritas á un solo país; cosmopolitas, las que viven bien en climas muy diferentes; y sociales, las que se multiplican y crecen, con exclusión de la mayoría de las de su país, en un mismo punto.

486. Los Autores han llevado á cabo, aunque de diversos modos, la clasificación y división de la Europa en zonas, en regiones y en floras; pero nosotros nos limitaremos únicamente á considerar, que dichas zonas vegetales se distinguen en varios grupos, y son: una ecuatorial, dos tropicales, dos subtropicales, dos templadas calientes, dos templadas frías, dos subárticas, dos árticas y dos polares; que las regiones botánicas son también ocho, llamadas: de las Palmera, de los Helechos arborescentes, de las Myrtáceas y Laurineas, de los Árboles de hoja persistente, de los Árboles de hoja anual, de las Coníferas, de las Matas alpinas, y de las Hierbas alpinas, y que las flores se han dividido en cinco: septentrional, meridional, central, oriental y occidental, de entre las cuales la última, y también parte de la meridional, son las correspondientes á la Península Ibérica ó Pyrenaica.

487. La diseminación de las plantas concuerda necesaria y perfectamente con la de los animales. Son las plantas los intermedios entre el reino inerte ó Mineral y el Reino del movimiento voluntario ó Animal. La existencia ó sostenimiento de éste reconoce lógicamente la prioridad de aquél; en fin, tan íntimamente ligados están á los vegetales todos los animales, que por esto sólo es indispensable que al estudio de la Botánica siga en orden el de la Zoología.

ZOOLOGIA

LECTURAS

ZOOLOGÍA.V

ZOOLOGÍA.

LECCIÓN 63.

Definición de esta ciencia.—Su división.—Caracteres que distinguen á los animales de los vegetales.—Definición y explicación de las palabras Elemento, Tejido, Órgano, Aparato, Función.—Clasificación de los Órganos y de las funciones.

488. *Llámanse Zoología la ciencia ó parte de la Historia Natural que se ocupa en reconocer, denominar, clasificar y describir los animales.* Varias divisiones se han hecho de esta ciencia; pero en nuestro concepto, *las partes que en ella deben considerarse son; Organografía, Fisiología, Taxonomía y Zoografía.* Se da el nombre de Organografía (palabra griega que significa descripción de órganos) á la parte de la Zoología que nos da á conocer la estructura y posición de los órganos ó partes del cuerpo de los Animales. Como que ha sido ya designada con el nombre de *Anatomía* la ciencia que tiene por objeto el mismo estudio, también los Autores toman como sinónima de Organografía á ésta, añadiéndola el epíteto de *comparada* (mejor *comparativa*). Llámanse Fisiología, por otros *Zoobiología*, la parte que tiene por objeto describir las funciones ó actos desempeñados por los órganos de los animales puestos en ejercicio. Taxonomía es la teoría de las clasificaciones aplicada al Reino Animal. Por último, Zoografía es la parte de la Zoología que estudia los caracteres por medio de los cuales pueden ser descritos y reconocidos los animales.

489. *Si fijos é invariables son los límites que separan al reino orgánico del inorgánico, no sucede lo mismo con los que dividen á los animales de los vegetales. Redúcense los principales caracteres á la sensibilidad, á la facultad de*

moverse, á la nutrición, á la presencia del estómago, á la dirección de los vasos absorbentes, á la duración y disposición de los órganos sexuales, y por último, á la composición química.

490. *Distínguense los animales de los vegetales por estar dotados de sensibilidad los primeros y no estarlo los segundos.* Si como un principio inconcuso no podemos admitir esta diferencia, por lo menos es una hipótesis bastante probable.

De que los animales sientan se infiere el que hayan de estar dotados de la facultad de moverse, pues que, teniendo conciencia del dolor y del placer, han por necesidad los movimientos voluntarios para evitar el primero y buscar el segundo. Podrá objetarse que algunos animales ejecutan movimientos debidos á la excitabilidad irritada, y que varios vegetales como la *Mimosa sensitiva* y la *Dionea mascípula* verifican movimientos bastante análogos; mas para resolver este argumento es necesario que se fije de antemano la verdadera acepción de las palabras *excitabilidad, irritabilidad y sensibilidad.*

Los animales se nutren de sustancias orgánicas, y los vegetales lo hacen de sustancias inorgánicas, como son el agua, aire y alguna otra disuelta en estos dos vehículos.

Los animales están dotados de una cavidad interna donde depositan sus alimentos, á la cual se llama *estómago*; los vegetales, por el contrario, carecen de esta cavidad, pues que para nada la necesitan si han de estar rodeados por sus alimentos á causa de no ejecutar movimientos voluntarios.

Los vasos absorbentes de los animales se dirigen hácia el estómago, ó sea al interior del cuerpo de los mismos, mientras que en los vegetales se dirigen á la superficie ó al exterior de su organismo.

Los animales pocas veces son divisibles, resultando de la division individuos perfectos como aquellos de que provinieron; por el contrario, los vegetales pueden dividirse sin perder la vida, y resultan de esta operación individuos perfectos.

El Hermafroditismo, ó sea la reunión de los órganos sexuales masculinos y femeninos en un mismo individuo, es raro en los animales y frecuente en los vegetales.

La duración de los órganos sexuales de los animales no es tan limitada generalmente como la de los vegetales.

491. Por último, la composición química de los animales

es bastante distinta de la de los vegetales, pues éstos constan de oxígeno, hidrógeno y carbono, encontrándose alguna vez el ázoe, aunque no como elemento esencial, mientras que *los animales se componen de oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe, predominando este último elemento sobre los demás*. Esto no sucede en los vegetales, en los cuales predomina el carbono sobre los otros componentes. *Por tal razón los productos animales quemados dan un olor subido de amoníaco*, que debe su origen á la combinación de ázoe ó nitrógeno que contienen con una cantidad de hidrógeno, y jamás dan este olor en iguales circunstancias los productos vegetales.

Algunos otros caracteres que distinguiesen á los animales de los vegetales podríamos añadir á los hasta aquí citados, que creemos los más interesantes, y por lo mismo propios de una Cátedra Elemental de Historia Natural.

492. En vista de estos caracteres definiremos el *animal* diciendo que *es un sér dotado de la facultad de sentir, de nutrirse y de verificar movimientos voluntarios*.

493. Los cuatro elementos químicos de que antes hemos dicho se componían los animales, esto es, el oxígeno, el hidrógeno, el carbono y el nitrógeno, *combinados entre sí de maneras muy variadas, dan origen á los llamados por unos Principios inmediatos de los animales, y por otros Elementos Orgánicos, que pueden reducirse á los siguientes: albúmina, fibrina, caseína, gelatina, materia grasa y mucus animal, á los cuales se agregan otros varios, y por algunos Autores también la materia nérvea*.

En la combinación mutua y variada de los principios inmediatos ó elementos orgánicos tiene origen la célula, causa productora del tejido, que forma la casi totalidad del cuerpo, y que por esto se llama Primitivo ó Celular. Puede el tejido celular presentarse modificado, y entonces recibir diferentes nombres. Sean las que quieran las condiciones de los tejidos animales, todos ellos pueden reducirse al celular conectivo y al utricular, como principales y predominantes, pues el muscular y el nervioso en realidad no son verdaderos tejidos.

La multiforme disposición de los tejidos y de los elementos orgánicos animales contribuye á formar la masa de las *diversas partes del cuerpo* de los mismos, que *por estar destinadas á un fin cualquiera, reciben el nombre de órganos, esto es, instrumentos*.

La reunión de órganos diversos destinados á una misma función se llama aparato; y la de órganos semejantes y muy extendidos por la economía animal, sistema. Así las palabras aparato circulatorio, digestivo, etc., denotan la reunión de todas las partes ú órganos, por diversos que sean, que contribuyen al desempeño de la circulación, digestión, etc., y las palabras sistema nervioso, muscular, etc., indican la reunión de todas las partes semejantes, nervios, músculos, etc., que están destinadas á poner en ejercicio la sensibilidad, el movimiento, etc.

Los actos desempeñados por los órganos, por los aparatos y por los sistemas se llaman funciones en el lenguaje de la ciencia.

Conocidos tales preliminares, pasaremos á describir los órganos y funciones que desempeñan éstos en los animales, ó sea á explicar las nociones más indispensables de Anatomía y Fisiología para la perfecta inteligencia de la Taxonomía y de la Zoografía.

494. *Divídense las funciones que desempeñan los órganos de los animales en Funciones de Nutrición, Funciones de Relación y Funciones de Reproducción.* Las primeras tienen por objeto la conservación de la vida del individuo; las segundas sirven para ponerle en comunicación con los objetos que le rodean; y las últimas tienden á perpetuar la especie animal en la superficie del globo.

El cuadro adjunto dará una idea exacta de la complicada composición de los animales:

LECCIÓN 64.

Funciones de Nutrición.—Absorción y Exhalación.—Digestión.—Aparato Digestivo.

495. *Constituyen las funciones de nutrición una serie de actos que se llaman Absorción, Exhalación, Digestión, Circulación, Respiración, Calorificación y Secreción, siendo la síntesis de todas la Asimilación.* En este mismo orden haremos el estudio respectivo de cada función, y por consiguiente nos corresponde ahora tratar de la

ABSORCIÓN.

496. *Recibe este nombre el acto en virtud del cual los seres orgánicos hacen penetrar en su interior las sustancias líquidas ó gaseosas que le rodean ó están contenidas en las diversas cavidades del cuerpo.* Compruébase este fenómeno por los experimentos siguientes: Si se introduce una cantidad conocida de agua en el estómago de un animal después de ligadas las dos aberturas que en él existen, al cabo de cierto tiempo el líquido, si no desaparece en totalidad, habrá disminuido por haber sido absorbido por las paredes del estómago y trasladado de allí al torrente circulatorio. Si después de perfectamente cerrada la boca de una rana, cuyo peso de antemano sabemos, la introducimos en el agua, pasado algún tiempo este peso aumentará bastante, no pudiendo provenir sino de la absorción del líquido por la superficie de la piel.

497. *Cómo se verifica la absorción, es punto sobre el cual hay diversas opiniones. Unos autores sostienen que este fenómeno es debido á la permeabilidad de los tejidos, otros dicen que es la capilaridad el agente principal, y la mayor parte explica este acto curioso por la endosmosis, ó sea la fuerza física, en virtud de la cual, cuando los líquidos ó gases de distinta densidad se hallan separados por un cuerpo delgado y poroso ó por una membrana orgánica, se establece entre ambos una corriente, por cuyo medio el líquido menos denso pasa al través á reunirse con el más denso, y éste, aunque en cantidad mucho menor, con el menos denso. La corriente del menos denso al más denso se llama endosmosis, y la inversa exosmosis. Estos resultados curiosos, que nos explican bastante*

bien el modo con que se verifica la absorción, fueron obtenidos y descubiertos por el distinguido Naturalista M. DUTROCHET.

498. *A la función de la absorción están destinadas las venas y otros órganos al efecto llamados por esta causa vasos absorbentes y también linfáticos, por contener un líquido amarillento y trasparente al que se da el nombre de linfa. El centro de todos los vasos absorbentes se llama Canal ó Conducto Torácico. Su disposición y complicacion varía en los diversos animales (Fig. 204).*

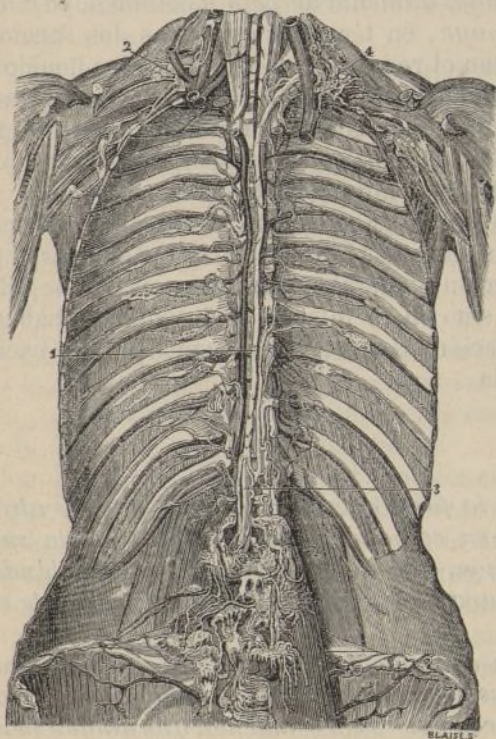


Fig. 204.—Canal ó conducto Torácico.—1. Canal Torácico.—2. Vena linfática mayor ó Canal torácico del lado derecho.—3. Origen del Canal torácico.—4. Terminación ó desagüe de este canal en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia izquierdas.

499. *El fenómeno inverso de la absorción, ó sea el acto en virtud del cual una parte de las materias contenidas en la masa general de los humores y de los vasos sanguíneos sale*

de allí para trasladarse á otras cavidades del cuerpo ó al exterior, constituye la función de Exhalación. Esta puede ser interna y externa. La primera se verifica en la superficie de las cavidades interiores en nuestro cuerpo, y da origen ó los humores que bañan las membranas serosas de los órganos del pecho, cabeza y vientre, y á la serosidad de que están impregnadas las laminillas del tejido celular. La segunda, ó sea la externa, que se verifica por la superficie de la piel y por la de los pulmones, no debe confundirse con la producción del sudor, y recibe el nombre de Traspiración Insensible.

500. *Así como por la absorción hemos visto que el cuerpo de los animales aumenta de peso y volumen, por la exhalación disminuye, en términos que estas dos funciones podemos decir son el regulador constante de los líquidos contenidos en las cavidades internas del cuerpo, aunque es necesario saber que no es la exhalación la única causa que determina la pérdida de los líquidos, pues á los órganos llamados glándulas se debe también alguna parte de esta pérdida.*

501. No son suficientes para la completa nutrición de los animales las sustancias introducidas en su cuerpo por la vía de la absorción general, pues que muchas de ellas no son absorbidas sino en el interior y después de haber recibido una preparación particular, que constituye la esencia de la función de la

DIGESTIÓN.

502. *Es la función en virtud de la cual los alimentos introducidos en cavidades destinadas al efecto sufren una transformación, que los hace aptos para, mezclándose con la sangre, reparar las pérdidas que continuamente sufren los órganos.*

503. *Dase el nombre de alimentos á las sustancias sólidas, líquidas ó gaseosas que, introducidas en el cuerpo de un animal, sirven para su crecimiento, y de ningún modo destruyen sus órganos ó alteran la masa de los humores. Esta última parte de la definición nos da á conocer que los venenos no pueden ser considerados como alimentos.*

Por esta razón se definen mejor diciendo que *son sustancias capaces de convertirse en sangre.*

Suelen dividirse los alimentos en plásticos y en respirato-

rios. Los primeros acrecientan la masa de los órganos y son materias azoadas neutras. Los segundos, ó sean los respiratorios, sostienen la respiración, no aumentan directamente la trama del organismo y son compuestos de carbono y de hidrógeno. La carne es ejemplo de alimentos plásticos, y las grasas, azúcar, cerveza, vino, aguardiente, etc., lo son de alimentos respiratorios.

504. La necesidad de los alimentos es apreciada en los animales por una sensación, cuya impresión ó causa palpable reside en el estómago y se denomina *hambre y sed*. Según el régimen alimenticio del animal y otras diversas circunstancias varía notablemente la sensación determinada en cada uno de los animales.

505. Todos los animales se hallan provistos de una cavidad interna destinada á la digestión, y que con otros varios órganos, que coadyuvan al mismo fin, reciben el nombre de *aparato digestivo*. Por él se desempeña esta complicada función, cuyo estudio hacen los Fisiólogos, considerando sus diversos actos, que se reducen á ocho, á saber: 1.º *Prehensión de los alimentos*. 2.º *Masticación*. 3.º *Insalivación*. 4.º *Deglución*. 5.º *Quimificación*. 6.º *Quilificación*. 7.º *Absorción del quilo*. 8.º *Defecación*.

506. La *Prehensión* de los alimentos se verifica por las manos, los labios, la trompa, los tentáculos ó los palpos, órganos cuya conformación varía notablemente en las diversas clases de animales que pueden estudiarse.

507. Cogidos ya los alimentos é introducidos en la boca, es necesario que se dividan en pedazos pequeños para poder ser tragados y digeridos con facilidad. Este acto de división, llamado *Masticación*, se verifica por los dientes, que, movidos por los músculos de las mandíbulas, trituran más ó menos las sustancias alimenticias. En la mayor parte de los animales que más se parecen al hombre por su organización, los dientes están colocados en los bordes de sus mandíbulas y en unos agujeros llamados *alvéolos*, y son órganos pequeños, bastante duros y muy parecidos á los huesos. En cada diente se distinguen tres partes: una contenida en el alvéolo y llamada *raíz*, otra cubierta por las *encías* ó partes carnosas del borde de las mandíbulas, y denominada *cuello*, y por último la parte terminal ó visible á que se da el nombre de *corona*. Compónense los dientes de una sustancia que forma casi toda su masa

interior y se llama *marfil ó dentina*, y de otra que cubre su superficie á la manera de un barniz más ó menos pétreo denominado *esmalte*, observándose en algunos animales una *tercera sustancia*, que cubre el esmalte y lleva por esta razón el nombre de *cortical ó cemento*.

508. Los dientes son producidos por un órgano llamado *bulbo ó gérmen*, que está contenido en unas pequeñas bolsas membranosas conocidas con el nombre de *cápsulas dentarias* alojadas á su vez en las mandíbulas. En algunos animales los dientes una vez desarrollados cesan de crecer, y en otros, por el contrario, continúan creciendo á medida que se van desgastando. Obsérvase también que en la primera época de la vida de algunos animales los dientes se desarrollan, y al cabo de pocos años caen para ser reemplazados por otros, cuyo número y forma varían notablemente respecto de aquéllos. *La época en que aparecen los dientes se llama primera dentición, y aquella en la cual vuelven á salir otros diversos de los que les precedieron, segunda dentición.*

509. *Por su forma y disposición reciben los dientes diferentes epítetos, á saber: incisivos, caninos y molares ya falsos, ya verdaderos*, que en nuestra lengua se designan con los nombres de *dientes, colmillos y muelas, falsas y verdaderas. Suelen también dividirse en simples, semi-compuestos y compuestos.*

Los dientes ó incisivos están colocados en la parte anterior de la boca y tienen su corona comprimida y cortante, y los colmillos ó caminos lo están detrás de los dientes y en cada lado de éstos, siendo su corona más ó menos larga y cónica. Por último, las muelas, situadas detrás de los colmillos en cada lado de ambas mandíbulas, tienen su corona prismática con la superficie terminal diversamente conformada según el régimen alimenticio, pues en los animales *carnívoros* es comprimida y cortante y por ello á propósito para desgarrar las carnes, de que se alimentan, y en los *insectívoros* la corona de sus muelas está erizada de puntas cónicas. En los animales *frugívoros* las muelas está coronadas por tubérculos más ó menos obtusos. Y por último, en los *herbívoros* las coronas de sus muelas están terminadas por colinas ó pliegues más ó menos salientes (Fig. 205).

510. Siendo los dientes órganos que por lo hasta aquí dicho vemos suministran caracteres muy importantes para el

conocimiento de los animales, algunos Autores idearon un modo abreviado de expresar el número y disposición de ellos en la boca de los animales. Este procedimiento se llama *fór-*



Fig. 205. — Dientes del lado derecho de la mandíbula de un hombre de treinta años.—1. Incisivo medio.—2. Incisivo lateral.—3. Canino ó colmillo.—4. Primera falsa muela.—5. Segunda falsa muela.—6. Primera muela verdadera.—7. Segunda muela verdadera.—8. Muela del juicio ó última, con una de sus raíces á manera de gancho.

mula dentaria, y su artificio consiste en designar cada especie de dientes con sus iniciales y el número de ellos con guarismos, separando los que están en la mandíbula superior de los que hay en la inferior por medio de una línea análoga á la que en un quebrado distingue al numerador del denominador. Los dientes de cada lado se hacen también notar por una línea intermedia entre sus guarismos respectivos. Si la dirección ó forma de cada especie de diente es carácter distintivo del animal, se anotan en letra á continuación de la parte de fórmula á que corresponda. Para mejor inteligencia véase la siguiente tabla de

FÓRMULAS DENTARIAS.

Hombre....	D.	$\frac{4}{4}$	C.	$\frac{1-1}{1-1}$	M.	$\frac{5-5}{5-5}$	
Tití.....	D.	$\frac{4-4}{4-4}$	proclives.	C.	$\frac{1-1}{1-1}$	M.	$\frac{5-5}{5-5}$
Ratón.....	D.	$\frac{2}{2}$	C.	$\frac{0-0}{0-0}$	M.	$\frac{3-3}{3-3}$	
Elefante....	D.	$\frac{1-1}{0}$	C.	$\frac{0-0}{0-0}$	M.	$\frac{1-1}{1-1}$ ó $\frac{2-2}{2-2}$	
Camello....	D.	$\frac{2}{6}$	C.	$\frac{1-1}{1-1}$	M.	$\frac{5-5}{3-5}$ (1)	

(1) Por las iniciales D. C. M. están representados los dientes, colmi-

511. *A la vez que los alimentos sufren en la boca la división mecánica á que hemos llamado masticación se impregnan y á veces se disuelven en un líquido más ó menos viscoso y alcalino llamado saliva, segregado por unas glándulas colocadas en los lados de la cara, denominadas salivales y distinguidas en parótidas, sub-maxilares y sub-linguales (Fig. 206.)*

512. Este acto, denominado insalivación, facilita la masticación, favorece extraordinariamente la deglución, y desempeña un papel importante en la digestión de algunas sustancias alimenticias, que á beneficio de la *ptyalina*, *materia particular de la saliva*, son mejor preparadas.

513. *Preparados ya los alimentos para la masticación é insalivación, pasan desde la lengua al través de la faringe y el esófago al estómago.* Para que así se verifique, la abertura posterior de la boca, cerrada durante la masticación por el velo del paladar, se pone al descubierto por levantarse éste, y pasan los alimentos á la *faringe*, que es una cavidad continua con la boca, colocada en la parte superior del cuello, y en comunicación con las fosas nasales por la parte superior, por la inferior anterior y la abertura llamada *glotis* con la laringe, y por la inferior posterior en *el esófago*. *Este órgano consiste en un tubo membranoso, que, bajando desde la faringe al pecho por detrás de la traquearteria del corazón y de los pulmones, atraviesa el diafragma para terminar en el estómago.*

514. *El paso de los alimentos desde la boca hasta el estómago al través de la faringe y del estómago, se llama deglución, y se verifica por la contracción de los músculos de la lengua, del velo del paladar, de la laringe y del esófago, órganos principales que concurren al desempeño de este acto.*

515. *Trasladados al estómago los alimentos, empiezan á sufrir en este órgano una transformación ó preparación, á que se da el nombre de Quimificación ó digestión estomacal.*

El estómago es un saco membranoso de diverso volumen

llos y muelas. Las líneas que dividen los números de las partes superiores de los de la inferior indican la separación de las mandíbulas. Las líneas intermedias entre los números de la parte superior é inferior denotan la distinción de cada lado de ambas mandíbulas, y en los dientes un hueco ó espacio vacío.

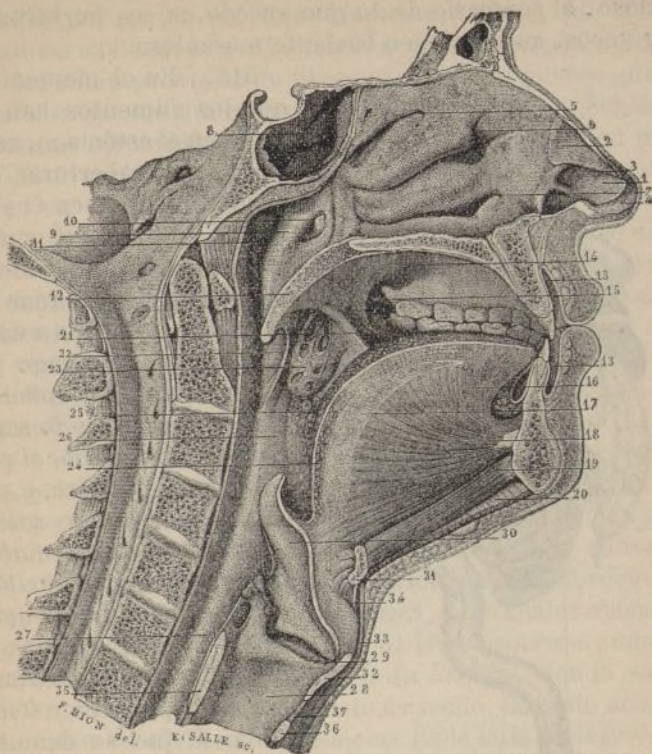


Fig. 206.—Corte de la cara y de la parte superior del cuello hecho para que se vea la boca en sus relaciones con las fosas nasales, la faringe y la laringe.—1. Ventana izquierda de la nariz.—2. Cartilago de la nariz, cuyo borde inferior, 3, concurre á limitar por arriba la pared externa de esta ventana.—4. Rama interna del Cartilago del ala de la nariz.—5. Concha y canal superiores.—6. Concha y canal medios.—7. Concha y canal inferiores.—8. Seno esteroidal.—9. Cavityad posterior de las fosas nasales.—10. Orificio interno ó pabellón de la trompa de Eustaquio.—11. Depresión profunda.—12. Velo del paladar.—13. Vestibulo de la boca.—14. Bóveda del paladar.—15. Orificio entre el vestibulo y la boca propiamente dicha.—16. Parte anterior y horizontal de la lengua, que forma el suelo de la boca.—17. Lámina fibrosa media de la lengua.—18. Genio-gioso.—19. Genio-hioideo.—20. Corte del milo-hioideo.—21. Pilar anterior del velo del paladar.—22. Pilar posterior.—23. Amígdala.—24. Parte faringe de la lengua.—25. Glandulas de la base de la lengua.—26. Porción lingual de la cavityad de la faringe.—27. Porción laringea de esta cavityad.—28. Cavityad de la laringe.—29. Ventrículo de la laringe.—30. Epilgotis.—31. Corte del hueso hioides.—32. Corte del Cartilago tiroideo.—33. Borde superior de este Cartilago.—34. Membrana tiro-hioidea.—35. Corte de la parte superior del Cartilago cricoides.—36. Corte de la parte anterior del mismo.—37. Membrana crico-tiroidea.

y complicación, según los animales, colocado horizontalmente en la parte superior del vientre. Comunica en su parte izquierda por una abertura llamado *cardias* con el *esófago*, y en su parte derecha por otra denominada *pyloro* con el tubo intestinal. En los animales carnívoros el estómago es mem-

branoso, al contrario de lo que sucede en los herbívoros ó frugívoros, que lo tienen bastante musculoso.

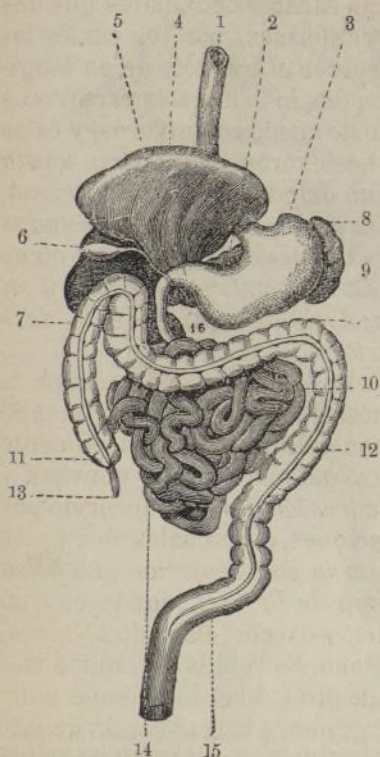


Fig. 207.—1. Esófago.—2. Páncreas.—3. Estómago.—4. Hígado.—5. Pyloro.—6. Vejiga de la Hiel y conducto colidoco.—7. Intestino grueso.—8. Bazo.—9. Colon.—10. Intestino delgado.—11. Ciego.—12. Colon.—13. Apéndice del Ciego.—14. Intestino delgado.—15. Recto.—16. Duodeno.

516. En el momento en que los alimentos han entrado en el estómago, se cierran sus dos aberturas, quedando retenidos en él algún tiempo, durante el cual se impregnan en un líquido ácido, segregado por unos folículos, que se hallan en las paredes del estómago y se distinguen con el epíteto de *gástricos*. El líquido segregado por ellos recibe el nombre de *jugo gástrico*, y consta, á más de varias sales de ácidoláctico, de una materia nitrogenada, que se llama *gasterasa* ó *pepsina*, que es el principal agente que trasforma los alimentos en una masa pultácea y semilíquida, á que se denomina *quimo*. Durante la *quimificación*, las paredes del estómago se contraen circularmente y de derecha á izquierda, á fin de que los alimentos en él contenidos tomen distintas posiciones y se empapen más fácilmente

en el *jugo gástrico*. Los movimientos circulares que determinan estas contracciones se llaman *peristálticos* (Fig. 207).

517. El quimo que sale del estómago pasa al intestino, donde se trasforma en quilo á beneficio de su interposición y mezcla con dos líquidos de naturaleza particular, la *bilis* y el *jugo pancreático*, segregados por glándulas especiales, á saber: el hígado y el páncreas.

518. El intestino es un tubo membranoso de diversa longitud, replegado sobre sí mismo, colocado en el abdomen y

envuelto por una membrana llamada peritoneo, que tapiza la antedicha cavidad, por el mesenterio y por los epiploons. Sus paredes están provistas de fibras carnosas circulares que determinan los movimientos vermiformes, por los cuales las sustancias contenidas en ellos corren el trayecto de su longitud. Esta varía notablemente, pues los animales carnívoros tienen un tubo intestinal más corto que los omnívoros, y éstos eminentemente menor que los herbívoros. El intestino consta de dos partes llamadas intestino delgado é intestino grueso. El delgado se subdivide en tres porciones denominadas duodeno, yeyuno é ileon, y en el grueso se consideran otras tres porciones, á las cuales se da los nombres de ciego, y su apéndice vermiforme, de colon, dividido en ascendente, descendente y transversal y de recto.

519. *El hígado, glándula conglomerada que segrega la bilis, es la víscera más voluminosa del cuerpo, y está colocado en la parte superior del abdomen del hombre, esencialmente en el lado derecho. Tiene dos caras, una superior convexa y otra inferior cóncava. Consta de tres lóbulos, está formado por la reunión de pequeñas granulaciones, á las cuales abocan los vasos sanguíneos, y presenta en la cara interior una bolsa membranosa, denominada vejiga de la hiel, donde se contiene la bilis, que por un conducto estrecho, llamado colidoco, se derrama en el intestino duodeno. Es la bilis un líquido viscoso muy amargo, verdoso y alcalino, que contribuye notablemente, por su mezcla con el quimo, á la conversión de éste en quilo, ó sea á la quilificación. Puede y debe considerarse la bilis como un jabón de base de sosa, formada por dos ácidos, cólico y coleico, á los cuales se agrega, entre otras, una sustancia grasa, la coleslerina (Fig. 208).*

520. *A la vez que la bilis se mezcla también con el quimo el jugo pancreático, líquido bastante análogo á la saliva por sus propiedades físicas y químicas, y destinado á mulsionar ó disgregar las materias alimenticias grasas. Es segregado por la glándula denominada páncreas, situada como el bazo (órgano de uso no conocido), detrás del estómago, y compuesta de granulaciones, cuyo conjunto va también por medio de un conducto al intestino duodeno (Fig. 207).*

Necesario será tener presente que no en todos los animales los órganos anteriormente descritos están conformados del mismo modo.

521. *Mezclado el quimo con la bilis y el jugo pancreático, se transforma lentamente en una sustancia más ó ménos fluida, blanca ó agrisada, que recibe el nombre de quilo y es la parte verdaderamente nutritiva. El residuo de los alimentos, ó las partes no nutritivas separadas del quilo, pasan á los intestinos gruesos para ser arrojados del cuerpo bajo la forma de excrementos ó heces fecales.*

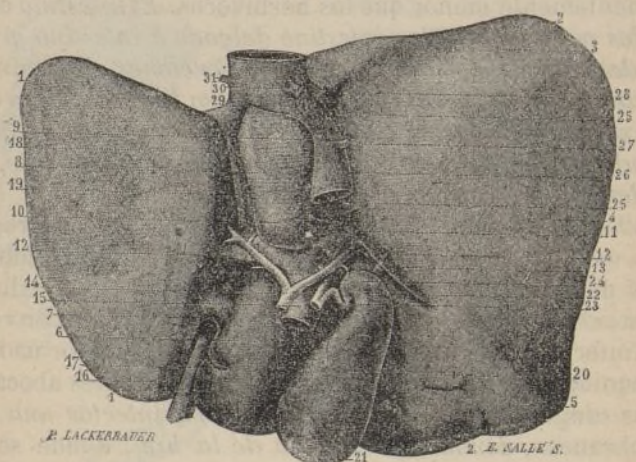


Fig. 208.—Cara inferior del Hígado.—1. Lóbulo izquierdo.—2. Lóbulo derecho.—14. Arteria hepática.—15. Vena porta.—20. Vejiga de la Hiel.—21. Fondo de la vejiga de la Hiel.—22. Cuello de esta vejiga.—23. Conducto cístico.—24. Conducto hepático.—26. Vena cava inferior.—27. Desagüe de la vena capsular.—28. Tronco de la vena hepática derecha.—29. Tronco de la vena hepática izquierda.—30. Desagüe de las venas diafragmáticas derechas.—31. Desagüe de las venas diafragmáticas izquierdas.

522. *Formado ya el quilo del modo dicho, es absorbido por los vasos linfáticos ó absorbentes, llamados por esta razón quilíferos, que tienen su origen en la superficie del intestino delgado, de donde por troncos sucesivamente mayores, y después de atravesar los órganos denominados glándulas mesentéricas, llega al conducto torácico, que le vierte en la vena subclavia del lado izquierdo, mezclándose de este modo con la sangre.*

523. Hemos indicado anteriormente que *el residuo de la digestión pasa desde el intestino delgado al grueso. Ahora decimos que, penetrando primeramente en el ciego, de donde no puede volver al delgado por impedírselo una válvula pliegue de que está provisto aquél, continúa después por el colon y últimamente por el recto, cuya abertura terminal, rodeada*

de anillos musculares ó esfínteres, se llama ano. De lo dicho se deduce que la defecación es el acto último y complementario de la notable función de la digestión.

LECCIÓN 65.

Sangre.—Sus partes constituyentes.—Aparato circulatorio.—Circulación.—Aparato respiratorio.—Respiración.—Mecanismo de estas funciones.

524. *Circulación es la función por cuya influencia la sangre se traslada desde un centro de diversa complicación á todos los órganos del cuerpo, para dejar en ellos las partes verdaderamente nutritivas.*

525. *Este líquido sangre no se presenta con los mismos caracteres que en el hombre y animales superiores en los demás seres que constituyen la escala zoológica. Es roja y espesa algunas veces, otra muy aguanosa é incolora, presentando un tinte amarillento verdoso ó rosáceo pálido en varios animales. De no haber conocido la variedad de colores que puede afectar la sangre, provino que algunos Autores antiguos creyeran no se encontraba este líquido en muchos animales que estudiaron, y á que por esta razón llamaron *ex-sanguis* (ó sin sangre).*

526. *Consta la sangre de dos partes: una líquida, algo amarillenta y trasparente, denominada suero ó plasma, y otra sólida ó cuajo de color rojo, constituida por pequeños cuerpecitos interpuestos en el suero, que reciben el nombre de glóbulos de la sangre. No siempre tienen éstos la forma circular que indica su nombre, pues algunas veces la tienen elíptica. La sangre de los animales que creían los Autores antiguos privados de ella, contienen también estos cuerpecillos sólidos comunmente esféricos.*

527. *La sangre, no solamente sirve, como hemos consignado anteriormente, para reparar las pérdidas de los órganos ó para nutrirlos, sino también para producir en ellos una excitación sin la cual la vida no podría continuar. Así sucede en efecto, pues vemos que si se practica una sangría en un animal, á medida que la cantidad de sangre saliente sea más abundante, el animal va debilitándose considerablemente, y llegaría á morir si continuase la salida de este líquido; mas si verificada la evacuación sanguínea se inyecta con las pre-*

cauciones necesarias al efecto y sin pérdida de tiempo en sus venas sangre de la misma especie que la evacuada, poco á poco el animal se irá reanimando, respirará con libertad, y por último, se restablecerá completamente. Esta operación, llamada *transfusión de la sangre*, prueba evidentemente el papel importante que desempeñan los glóbulos de la misma en la excitación de los órganos.

528. *La sangre es de dos especies, arterial ó arteriosa y venosa; la primera tiene color rojo encendido, mayor cantidad de glóbulos y se coagula fácilmente; la segunda es de color azulado oscuro ó negruzco, se coagula menos fácilmente y es menos rica en glóbulos que la primera.*

En el hombre sano, 100 partes de sangre contienen por término medio 79 de agua, una de sales minerales, 19 de sustancias albuminoideas, algunas milésimas de fibrina, y de la materia colorante roja, á que se ha dado el nombre de hematosina.

529. *Constituyen el aparato circulatorio el corazón y los vasos sanguíneos arteriales y venosos. El corazón es un órgano carnoso contráctil y hueco, que imprime su curso á la sangre que en él se contiene. Los movimientos verificados por el corazón son uno de contracción y otro de dilatación, llamado el primero de sístole y el segundo de diástole. Facilita dichos movimientos el líquido segregado por la membrana sero-fibrosa, llamada pericarpio, que envuelve al corazón. Los vasos sanguíneos, que desde el corazón ó centro circulatorio llevan la sangre á todas las partes del cuerpo se llaman arterias, y los que desde los puntos en que concluyen las arterias la llevan al corazón, venas. Las arterias representan el sistema vascular sanguíneo centrífugo, y las venas el centrípeto. Como no sea nuestro objeto tratar del modo como circula la sangre en todos los animales, pues esta descripción la haremos al dar los caracteres de las clases, nos limitaremos á exponerla tal como se verifica en el hombre, y para esto haremos de dar á conocer la disposición que en él tiene el corazón. Consta este órgano de cuatro cavidades, dos superiores llamadas aurículas, y dos inferiores ó ventrículos, siendo digno de notarse el desarrollo mayor del ventrículo izquierdo respecto del derecho. Ni las aurículas ni los ventrículos se comunican entre sí, y tan solo la aurícula se comunica con el ventrículo de su lado por un agujero llamado aurículo-ven-*

tricular, en el cual hay una válvula que se abre de arriba abajo. Del ventrículo izquierdo nace la arteria aorta, y del derecho la arteria pulmonar, tomando origen en la aurícula derecha las venas cavas, y en la izquierda las pulmonares. Los dos ventrículos se contraen al mismo tiempo, y á su vez se contraen las aurículas cuando se dilatan ellos (Fig. 209).

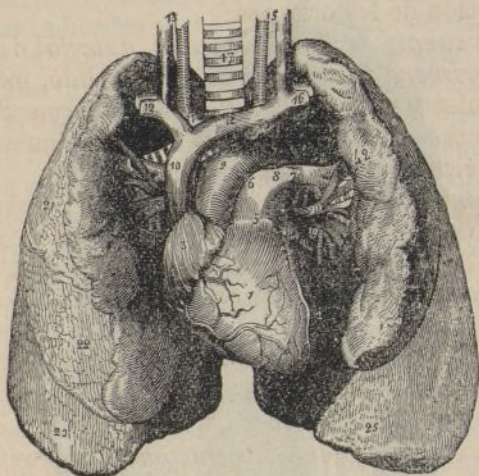


Fig. 209 Aparatos de la Circulación y de la Respiración. —1. Ventrículo derecho.—2. Ventrículo izquierdo.—3. Aurícula derecha.—4. Aurícula izquierda.—5. 6. 7. 8. Arteria pulmonar.—9. Cayado de la aorta.—17. Vena cava.—11. Tronco bronquio cefálico.—12. Vena y arterias sub-clavias.—13. 14. 15. 16.—Carótidas. Traquearteria.—18. 19.—Bronquios.—20. Venas pulmonares.—21.—Lóbulo superior.—22. Lóbulo medio.—23. Lóbulo inferior.

El pulso no es otra cosa que el movimiento producido por la presión de la sangre en las paredes de las arterias siempre que el corazón se contrae. Son muy frecuentes los movimientos del corazón, pero variables según la edad del individuo. En el hombre sano y adulto se cuentan generalmente de sesenta á setenta y cinco pulsaciones ó latidos por minuto; en el viejo apenas llegan á sesenta, y en el niño suelen subir á ciento veinte por minuto.

Circula la sangre siempre con una celeridad proporcional á los movimientos del corazón, y como en cada uno de ellos empuja próximamente dos ó tres onzas de este líquido, resulta que la totalidad de la sangre, que en peso representa de veinticuatro á veintiséis libras, necesita de ciento treinta y tres á doscientos latidos en el corazón para recorrer por completo todos los órganos del cuerpo.

530. Tomemos la sangre en el ventrículo izquierdo, y desde allí estudiaremos su marcha por todas las partes del cuerpo. Contrayéndose el ventrículo izquierdo, la sangre allí contenida se comprime y tiende á salir por las aberturas que en

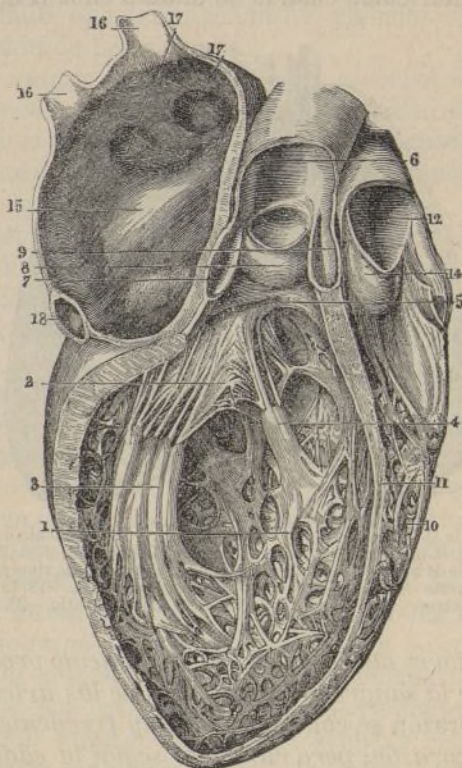


Fig. 210.—Cavidades ventricular y auricular izquierda del corazón.—1. Cavidad ventricular izquierda.—2. Válvula mitral.—3. Columna carnosa principal del lado izquierdo.—4. La misma del lado derecho.—5. Orificio ventrículo aórtico.—6. Aorta.—7. 8. 9. Tres válvulas aórticas.—10. Cavidad ventricular derecha.—11. Tabique interventricular.—12. Arteria pulmonar.—13. 14. Válvulas de esta arteria.—15. Cavidad auricular izquierda.—16. Venas pulmonares derechas.—17. Desagüe de estas venas.—18. Corte de la vena coronaria que, dirigiéndose por detrás de la aurícula izquierda, va á abrirse en la aurícula derecha.

esta cavidad hay. Por la superior, ó sea la aurículo-ventricular, no puede hacerlo, pues la válvula mitral allí colocada se lo impide, y por consiguiente seguirá la sangre la dirección de la abertura con repliegues ó válvulas, que conduce á la arteria aorta; esta arteria se divide y ramifica por todas las par-

tes del cuerpo, y en el punto donde concluyen sus divisiones empiezan los ramos capilares ó las venas, que al llegar al corazón concluye en uno ó dos troncos, llamados venas cavas superior é inferior, que desaguan en la aurícula derecha; ésta se contrae, y la sangre pasa al ventrículo que está debajo, pues la válvula tricúspide, como se abre en la misma dirección, no puede impedirlo, ni tampoco la nueva cantidad de sangre que por las venas indicadas viene á la aurícula permite que salga fuera de ella; al contraerse el ventrículo derecho, la sangre sale por la abertura con tres válvulas signoideas ó semilunares de la arteria pulmonar, cuyas ramificaciones se distribuyen por la masa del órgano respiratorio, siendo el punto en que éstas concluyen el en que los ramos capilares ó las venas pulmonares empiezan; éstas desaguan en la aurícula izquierda, que, contrayéndose á su vez la hace pasar al ventrículo que está debajo, pues la válvula lo permite, y se opone á su salida de la aurícula por otro punto distinto de éste la nueva cantidad del líquido que en ella entra (Fig. 240).

531. *Para facilitar más la comprensión y recordar en lo posible el mecanismo de la circulación, diremos que en virtud de la contracción del ventrículo izquierdo sale de él la sangre por la arteria aorta; que ésta la distribuye por todas las partes del cuerpo; que de tales puntos tienen origen las venas, que, reuniéndose cada vez en troncos mayores, desaguan por las llamadas cavas en la aurícula derecha; que por la contracción de ésta pasa la sangre al ventrículo derecho; que de éste sale por la arteria pulmonar á distribuirse en la masa de los pulmones; que de aquí la recogen las venas pulmonares, que la vierten en la aurícula izquierda, y que ésta la trasmite al ventrículo izquierdo, punto donde concluye el círculo doble que forma la sangre.*

532. *En algunos animales toda la sangre venosa pasa al órgano respiratorio para transformarse allí en sangre arterial y volver después á los demás órganos del cuerpo que ha de nutrir. De estos animales se dice que tienen la circulación completa, mientras que se llaman de circulación incompleta aquellos en que la sangre venosa no pasa en totalidad al órgano respiratorio, para ser allí trasformada en sangre arterial (Figs. 211 y 212).*

533. Hemos dicho más arriba, que en el hombre la sangre pasa dos veces por el corazón para volver al mismo pun-

to de donde salió. Esta es la razón por la cual, *del Hombre, los Mamíferos y Aves*, cuya circulación es bastante parecida, *se dice que tienen circulación doble, ó grande y pequeña circulación.*

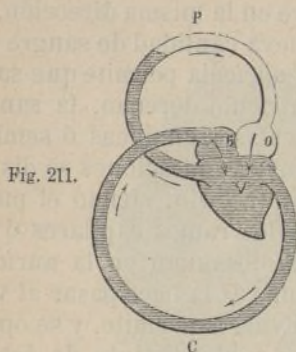


Fig. 211.

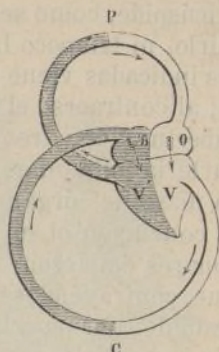


Fig. 212.

Figuras 211 y 212.—211. Circulación doble y completa de los Mamíferos y Aves.—212. Circulación doble e incompleta de los Reptiles.—C. Límite de las Arterias y de las Venas.—A. Aurícula derecha.—O. Aurícula izquierda.—P. Sitio que corresponde á los pulmones.—V. Ventrículo único, y también Ventrículo izquierdo.—V. Ventrículo derecho.

534. Anteriormente manifestamos que la sangre arterial al pasar por los órganos pierde las propiedades que la hacen apta para el sostén de la vida. Vuelve á recobrarlas sólo poniéndose en contacto con el aire por medio de la función denominada

RESPIRACIÓN.

535. *Consiste este acto en la trasformación que la sangre venosa sufre en arterial por la influencia del aire.* Cuando esta función, propia de los animales como de los vegetales, se suspende ó altera, acaecen grandes trastornos en el organismo, y los animales caen de suyo en una muerte aparente ó asfixia que se convierte en real si las alteraciones de la función continúan por mucho tiempo. Como hay animales que habitan debajo del agua, pudiera creerse que el aire no tiene influencia alguna en su respiración; mas no sucede así, pues en este líquido hay gran cantidad de aire disuelto, que sirve para el desempeño de la función de tales seres.

536. *El aparato respiratorio se compone: 1.º, de los órga-*

nos asiento de esta función; 2.º, de los conductos por donde el aire penetra en el interior de estos órganos: y 3.º, de los que determinan la entrada y la salida del aire.

537. Los órganos asiento de la función son de tres especies: pulmones, branquias y tráqueas. Los pulmones son unos sacos celulosos y muy elásticos rodeados por una membrana llamada *pleura*, y propios de los animales que respiran el aire libre de la atmósfera. Las branquias ó agallas son franjas membranosas divididas en filetes más ó menos delgados, y propias de los animales que respiran el aire disuelto en el agua. Por fin, las tráqueas, propias tan solo de los Insectos y algunos Arácnidos, son unos tubos muy finos que se ramifican por los diversos órganos de su cuerpo.

538. Los conductos por los cuales se introduce el aire en los órganos respiratorios son: la boca, la faringe, la laringe, la traquearteria y los bronquios. En los insectos tan solo se observan á los lados del cuerpo unos agujeros denominados *estigmas*, por donde el aire penetra en sus tráqueas. La laringe, órgano destinado á la producción de la voz, situada en la parte superior y anterior del cuello, es un tubo ancho y corto, cuya parte inferior se continúa con otro tubo más ó menos largo formado por anillos cartilagosos y bastante elásticos, al cual se le da el nombre de *traquearteria*. Esta, en su parte inferior, se divide en dos conductos denominados *bronquios*, que, ramificándose al infinito, penetran en la masa de los pulmones, por cuyas células se distribuyen, para de este modo llevar el aire necesario al desempeño de la función (Fig. 213).

539. Los órganos que determinan el paso del aire á estos conductos, y después á los pulmones ó viceversa, son los músculos situados entre las costillas, el tabique carnosos que

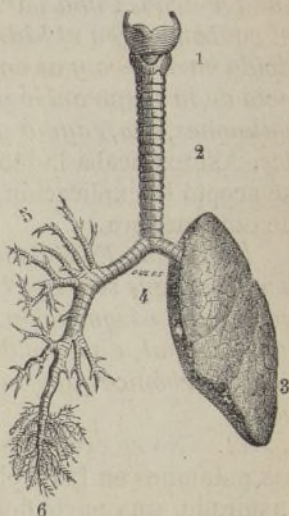


Fig. 213.—Pulmones y traquearteria del Hombre. El uno de los pulmones está intacto y el otro abierto para que se vean las ramificaciones de los bronquios.
1. Laringe.—2. Traquearteria.—3. Pulmón intacto.—4. Bronquios.—5. Divisiones de los bronquios.—6. Ramificaciones bronquiales.

separa la cavidad del pecho de la del vientre, y es conocido con el nombre de *diafragma*, y también los *músculos abdominales* ó del vientre.

540. *La función de la respiración se compone de tres actos: uno de entrada del aire en los órganos respiratorios, llamado de inspiración; otro de conversión de la sangre, denominado sagnificación, y otro de salida del aire, al que se da el nombre de espiración.*

541. *El mecanismo de la respiración es el siguiente: entra el aire por la boca á las fosas nasales en la faringe, de donde pasa á la laringe y de este órgano por la traquearteria y después por los bronquios al pulmón. Para que lo dicho suceda, el esternón y las costillas se elevan, el diafragma se relaja, y los pulmones se dilatan, pasado por consiguiente el aire al interior de éstos en virtud de la presión atmosférica. Después que el aire ha penetrado en los pulmones cede á la sangre venosa una parte de su oxígeno, que se combina con el carbono y con el hidrógeno de la misma, dando origen al ácido carbónico y al agua, que salen de los pulmones en el acto de la respiración por la contracción simultánea de los pulmones, diafragma y músculos intercostales y abdominales. Así explicaba la teoría de la respiración Lavoisier, y así se aceptó la explicación por mucho tiempo; pero hoy se hace de otra manera.*

Según los Fisiólogos modernos, el oxígeno no obra sobre la sangre sólo en el pulmón, sino que absorbido allí, se verifica la oxigenación, y también en el trayecto circulatorio, del cual, ó mejor de la sangre que lleva, se exhala el ácido carbónico que contiene, y es reemplazado por el oxígeno.

542. No se crea que tan sólo el ácido carbónico sale de los pulmones en la respiración, pues á éste acompaña el ázoe inspirado, una parte del oxígeno y también agua en vapor, que se exhala de la sangre por los vasos capilares del órgano respiratorio.

El hombre inspira por término medio 18 veces por minuto, y á cada inspiración penetra en sus pulmones medio litro de aire, ó sean 12.960 litros del mismo en las veinticuatro horas del día.

543. *Así como el aire respirado sufre los cambios de composición que hemos indicado, también la sangre, al ponerse*

en contacto con este fluido, *cambia de naturaleza*, pasando del color rojo negruzco al rojo intenso, y recobrando sus propiedades excitantes. *A este acto se da el nombre de hemato-sis ó sanguificación.*

544. La complicación del aparato respiratorio, y por consiguiente de la función que éste desempeña, varía notablemente *en los diversos animales*, y en muchos *de las clases inferiores no existen órganos destinados á la respiración*, que se verifica en ellos *por la superficie de su piel*, y recibe por lo mismo el nombre de *cutánea*.

545. *El bostezo, sollozo, tos, estornudo, hipo, risa y suspiro, no son sino modificaciones de la respiración.*

546. Antes de terminar el estudio de esta función, no podemos menos de consignar un hecho sumamente notable y digno de admiración, á saber: *que la respiración de los animales suministra incesantemente á las plantas el ácido carbónico indispensable para su crecimiento, y que el reino vegetal, en cambio, da á los animales el oxígeno necesario para su respiración.* Así contrarresta la Naturaleza con sabia previsión la influencia que esta función pudiera tener en la alteración de la atmósfera.

LECCIÓN 66.

Calorificación. — Secreciones. — Glándulas. — Descomposición Nutritiva y Asimilación.

CALOR ANIMAL.

547. Todos los animales tienen *la facultad de desarrollar calórico* fácil de apreciarse por los instrumentos físicos destinados al efecto; pero si bien tal facultad, que es llamada *calorificación*, parece ser común á todos los animales, sus resultados no son iguales en cada uno de ellos. De la gran diferencia que se observa en la producción del calor por los animales procede la diversa temperatura de su cuerpo. Un termómetro de Reaumur aplicado al cuerpo de un pájaro ó de un gato, marcará 28° ó 32°, al paso que en un pez marcará la temperatura de la atmósfera en el acto de hacerse la observación.

He aquí la razón por qué *se admiten en los animales dos grandes divisiones, una denominada hematermos, hema-*

termas ó de sangre caliente, y otra hemacrymos, hemacrymas ó de sangre fría. Á la primera pertenecen los animales que conservan una temperatura casi constante en medio de las variaciones atmosféricas, y es de 23° á 32°, y aun 33° Reaumur. En la segunda se incluyen los que no desarrollan el suficiente calor para que el cuerpo conserve una temperatura independiente de las variaciones atmosféricas. Estas divisiones son, sin embargo, inexactas.

548. No inferiremos de lo dicho anteriormente que todos los animales hematermas tienen en su cuerpo una temperatura cual hemos designado en el párrafo aludido, pues en algunos sólo se eleva á 11° ó 12° Reaumur sobre la de la atmósfera, de lo cual resulta que durante el invierno es tan baja la temperatura de su cuerpo, que el movimiento vital se amortigua y caen en un letargo ó sueño profundo, del que no salen mientras no sube la temperatura, *Dichos animales se llaman hibernantes, y pueden considerarse como intermedios entre los hematermos y los hemacrymos.*

549. *Diversas circunstancias influyen en la mayor ó menor producción del calor animal; entre ellas se cuentan la edad, la temperatura del medio en que habita el animal, el ejercicio más ó menos activo de los órganos, el sueño, el sistema nervioso, la sangre y la respiración.*

550. *Del calor producido por el cuerpo de los animales son causas ocasionales algunas de las circunstancias antes mencionadas, y en especial la formación del ácido carbónico en el órgano respiratorio y en todos los tejidos, la combinación del ácido carbónico con el hidrógeno para formar agua, y también el movimiento de la sangre y el frote de las diversas partes del cuerpo.*

551. Para concluir la explicación de este fenómeno, diremos que no se observa con la misma intensidad en todos los puntos del cuerpo, pues aquellos en que la sangre circula con más celeridad y abundancia desprenden más calor, en igualdad de circunstancias, que los situados en puntos remotos del corazón ó centro circulatorio, y por esto se observa que las extremidades tienen una temperatura más baja y se hielan más prontamente que el tronco del cuerpo ó cualquiera otra de sus partes.

Si por la calorificación resisten los animales á las bajas temperaturas en que pueden hallarse colocados, también por

la misma facultad son capaces de soportar las elevadas, enfriándose á beneficio de varias causas, y entre ellas, sobre todo, de la traspiración pulmonar, y de la traspiración y evaporación cutáneas.

Tan interesante como el estudio de las funciones anteriores es el de las

SECRECIONES.

552. La función que tiene por objeto separar de la masa de la sangre ciertos principios, que al través de órganos determinados dan origen á humores más ó menos variados, recibe el nombre de *Secrecion*, palabra derivada del verbo latino, *secerno*, *secretum*, separar.

553. Las secreciones han sido divididas en *recrementicias* y *excrementicias*. Entre las segundas, denominadas también *excreciones*, se cuentan la de la orina y la del sudor; á las primeras pertenecen la de la bilis, la del jugo pancreático, gástrico, etc.

554. Los órganos encargados de las secreciones reciben diferentes nombres, según su mayor ó menor complicación. Llámanse *glándulas*, y diviéndose en perfectas é imperfectas. Las perfectas, que son las más numerosas é interesantes, pueden ser *folículos* ó *criptas*, cuando son pequeños sacos secretorios aislados ó tubos de gran tenuidad; *aglomeradas* ó *en racimo*, y *tubulares simples* ó *compuestas*.

Las glándulas imperfectas no tienen conductos excretores y son en corto número. De *glándulas perfectas folículos* son ejemplo los gástricos; de *aglomeradas*, el hígado y los riñones; de *tubulares*, las del sudor; y de *imperfectas* el bazo, el thymo y el cuerpo tiroideo.

555. Las principales secreciones que deben tenerse pre-



Fig. 214.—Sección del riñón humano coronado por la cápsula renal dispuesta para que las prominencias de la superficie dejen ver la constitución original del órgano casi formado por lóbulos distintos.—1. Cápsula renal superior.—2. Porción central del riñón.—3. Sustancia medular consistente en conos.—4. Los de estos conos con sus calíces correspondientes.—5. 5. Tres pirámides y una de ellas, la del centro, colocada en la boca de un caliz.—6. La pelvis del riñón.—7. El uréter.

sentes son la de la bilis, verificada por el hígado; la de la orina, verificada por los riñones (Fig. 214); la de la saliva, por las glándulas del mismo nombre, la del jugo prancréático, por el páncreas; la del gástrico, por los folículos del estómago; la del sudor, por los de la piel (Fig. 215); y la de la leche por las glándulas mamarias propias de las hembras de los animales, cuyo nombre es tomado de la presencia de dichos órganos.

De la Fosforescencia y de la Electricidad que desarrollan algunos animales no podemos ocuparnos en una Clase elemental.

556. *Resultado y complemento de las diversas funciones de Nutrición es la Asimilación*, ó sea el depósito continuo de nuevas moléculas en la sustancia de los seres vivos, para colocarse en los tejidos, y adquirir las propiedades vitales. Cómo se efectúe el fenómeno de la asimilación, es punto no aclarado todavía, y sobre el cual hay hipótesis más ó menos probables. Créese por la mayor parte de los fisiólogos que el suero de la sangre cargado de fibrina es el que pasa por simple imbibición de los vasos capilares á las partes sólidas situadas en su alrededor, y que, después de haber depositado una parte de sus elementos constituyentes, se traslada por los vasos linfáticos, y de éstos, por el canal torácico, bajo la forma de *linfa*, al centro del

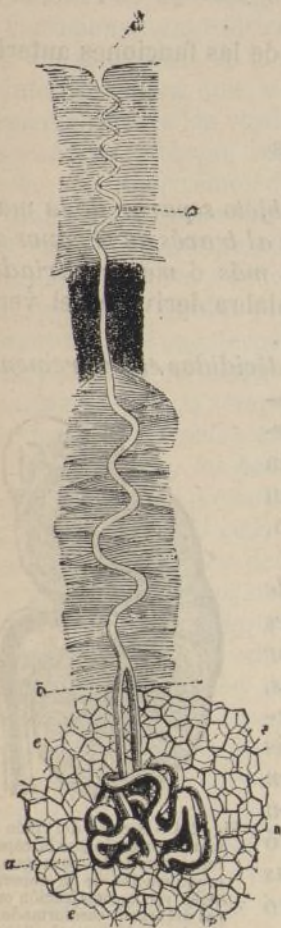


Fig. 215.—Glándula sudorífera de la palma de la mano del Hombre.—*a. a.* Tubos apelonados que componen la glándula y forman dos conductos que se unen en una canal espiral, perforan la epidermis en *c.* y se abren en la superficie en *d.* La glándula está alojada entre vesículas de grasa, que se ven en *e. e.*

aparato circulatorio, donde se mezcla con la sangre, de que provino. Sin embargo de esta explicación, se presentan á ella

objeciones que es imposible resolver, pues se unen directamente todos estos fenómenos á la esencia del principio vital, punto hartó puesto en boca de los fisiólogos y con todo no bien conocido.

557. Sea lo que quiera del modo cómo se verifique la Asimilación, lo cierto es que sus resultados son palpables y evidentes, aunque no iguales en todos los períodos de la vida de un animal. Así vemos que *en las primeras épocas de la vida la Asimilación es más activa*, pues que el volumen del cuerpo aumenta notablemente en estos períodos, pasados los cuales van siendo menores y á veces nulos sus efectos. Se ve también que en los animales más sencillos continúa el crecimiento durante toda la vida, mientras que en los animales superiores de la serie zoológica se verifica tan sólo en los primeros tiempos de ella.

558. No se concreta la fuerza de Asimilación á depositar nuevas moléculas en los tejidos organizados y vivos, sino que, siendo más activa, llega en algunas ocasiones á determinar la formación de nuevos órganos. Así sucede, en efecto; pues vemos que en el hombre se reproduce la piel en el punto donde hubo una herida, ó que la fractura de un hueso se consolida por el depósito de nuevas partículas entre los diversos fragmentos. Notabilísimo es en este concepto el fenómeno que presenta la *Salamandra*, pues reproduce el ojo que se le arranca, ó una parte de la cabeza, sucediendo lo mismo con los lagartos y lagartijas, las cuales reproducen la cola que les fué cortada. Por último, si quisiéramos citar ejemplos de animales que reproducen las partes que han sido separadas de su cuerpo, citaríamos otros muchos, y entre ellos la langosta de mar, las arañas y las estrellas marinas.

559. No se crea por lo dicho hasta aquí que es la Asimilación el complemento único de las Funciones de Nutrición, pues vemos que, á medida que los órganos de un animal apropian á su sustancia nuevas moléculas, que son la causa de su crecimiento, también las mismas partes separan y expelen al exterior algunas de las moléculas constituyentes de sus tejidos, siendo este resultado inverso de la asimilación, llamado *Descomposición nutritiva*. Así se explica la trasformación de las sustancias organizadas en ácido carbónico, agua y algunos otros productos.

LECCIÓN 67.

Funciones de Relación.—Sistema nervioso.—Sensibilidad.—Tacto.—Estructura de la piel.

Si interesante es el estudio de las Funciones de Nutrición, no lo es menos el de las que tienden á poner al animal en comunicación con el mundo exterior, esto es, el de las Funciones de Relación.

560. *Sorprendente es en alto grado el estudio de las funciones que tienen por objeto poner á los animales en comunicación con los seres que los rodean. Resúmense todas ellas en los dos principales caracteres que dijimos en lecciones anteriores distinguían á los animales de los vegetales, á saber: en la sensibilidad y en el movimiento voluntario ó contractilidad. La sensibilidad resulta del ejercicio del*

SISTEMA NERVIOSO.

561. Este se halla formado por una sustancia blanda y pulposa, de naturaleza particular, fluida en los primeros tiempos de la vida, y más consistente á medida que va avanzando en edad el animal. *La sustancia dicha, ó sea el sistema*

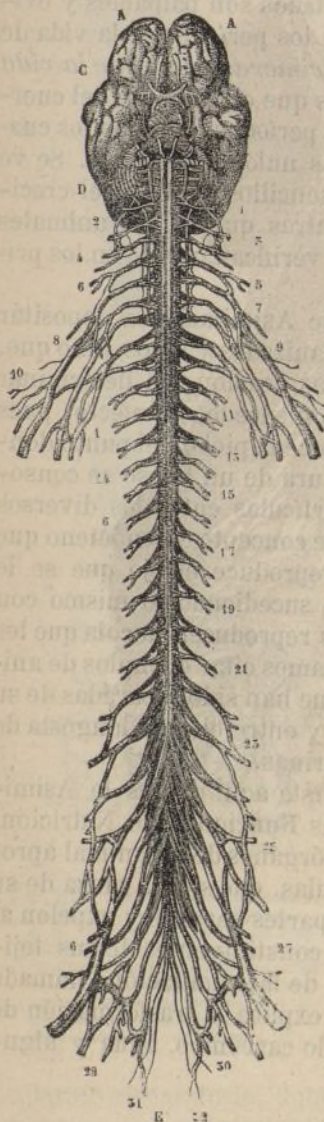


Fig. 216.—Sistema nervioso Cerebro-Espinal.—
A. A. Cerebro —B. Comisura del Cerebro.—
C. Lóbulos del Cerebro.—D. Cerebelo.—E. Co-
la de caballo.—1. á 9. Nueve pares de nervios
de la región cervical.—10 á 21. Doce pares de
nervios de la región dorsal.—22 á 26. Cinco
pares de la región dorsal.—27. á 32. Seis pares
de la región sacra.

nervioso, unas veces es blanca y otras gris ó cenicienta, presentándose bajo la forma de masas discoidales de diverso volumen, ganglios, ó bajo la de cordones más ó menos prolongados y ramificados, nervios.

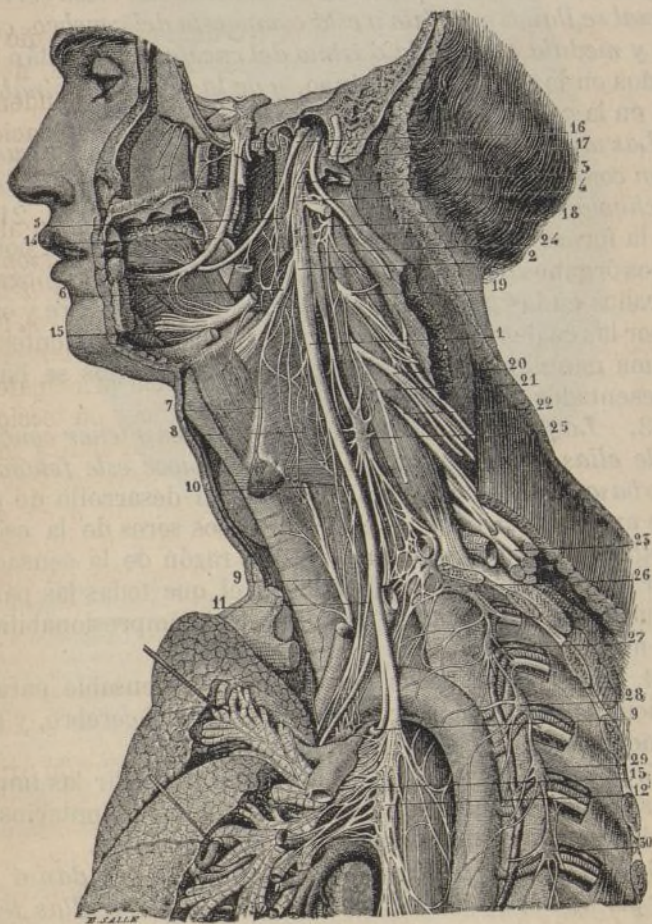


Fig. 217.—Nervio pneumo-gástrico.—1. Nervio pneumo-gástrico ó nervio cerebral.—2. 3. 4. 5. Anastomosis de los filetes del gran simpático, que se distribuyen por los pulmones, por el estómago, etc.—6. 7. 8. Ramos del pneumo-gástrico que se distribuyen por la laringe.—9. Nervio recurrente ó laríngeo inferior.—10. 11. Ramos cardíacos.—12. Plexo gangli-forme inferior ó torácico.—13. Plexo pulmonar.—14. Nervio lingual.—15. Parte terminal del hipogloso mayor.—16. Nervio glosso faríngeo.—17. Nervio espinal.—18. Nervio cervical del segundo par.—19. Tercer nervio cervical.—20. 21. 22. 23. Cuarto, quinto, sexto, séptimo y octavo nervios cervicales anastomosados con el primero dorsal, para formar el plexo braquial.—24. Ganglio cervical superior del gran simpático.—25. Ganglio cervical medio.—26. Ganglio cervical inferior.—27 á 30. Ganglios dorsales.,

562. *En los animales superiores ó vertebrados, el sistema nervioso se compone de dos porciones, una denominada sistema nervioso de la vida animal ó cerebro espinal (Figs. 216 y 217), y otra llamada sistema nervioso de la vida orgánica ó ganglionar. La parte céntrica del sistema nervioso cerebro-espinal se llama encéfalo y está compuesta del cerebro, cerebelo y medula oblongada ó istmo del encéfalo, que están contenidos en la cavidad del cráneo, y de la medula espinal alojada en la columna vertebral.*

Las membranas que cubren las cavidades de estos huesos, y por consiguiente las del encéfalo, son la dura madre, la arachnoides y la pia madre. Salen del encéfalo (Fig. 218) y bajo la forma de cordones, nervios que se distribuyen por todos los órganos del cuerpo, á no ser por las vísceras ú órganos colocados en las grandes cavidades del pecho, vientre y cabeza, por las cuales se distribuyen otros nervios procedentes del sistema ganglionar. Los más principales nervios se hallan representados en las Figs. 216 y 217.

563. *La facultad de recibir impresiones y tener conciencia de ellas se llama sensibilidad. Reconoce este fenómeno como base al sistema nervioso, y como el desarrollo de éste varíe extraordinariamente en los diversos seres de la escala zoológica, de aquí el que unos se den razón de la sensación mejor que otros, y de aquí también el que todas las partes del cuerpo de los animales no gocen de la impresionabilidad en el mismo grado.*

564. *La acción de los nervios es indispensable para el ejercicio de sus funciones; no lo es tanto la del cerebro, y mucho menos lo es la de las fibras nerviosas.*

565. *Aunque destinados los nervios á trasmitir las impresiones, influyen también en los movimientos voluntarios, y presiden por lo mismo al aparato de la locomoción.*

566. *Diferentes ordenes de sensaciones se nos dan á conocer por la acción del sistema nervioso, y entre ellas tenemos las que pertenecen á los cinco sentidos, de que el hombre y otros animales están dotados. La sensibilidad táctil ó el tacto, la gustativa, ó el gusto, la olfativa ó el olfato, la auditiva ó el oído, y la óptica ó la vista son, por consiguiente, otras tantas facultades distintas al parecer, aun cuando no en esencia, y residentes en órganos especiales, cuya acción, excitada por diversas causas, nos da también conocimientos diferen-*

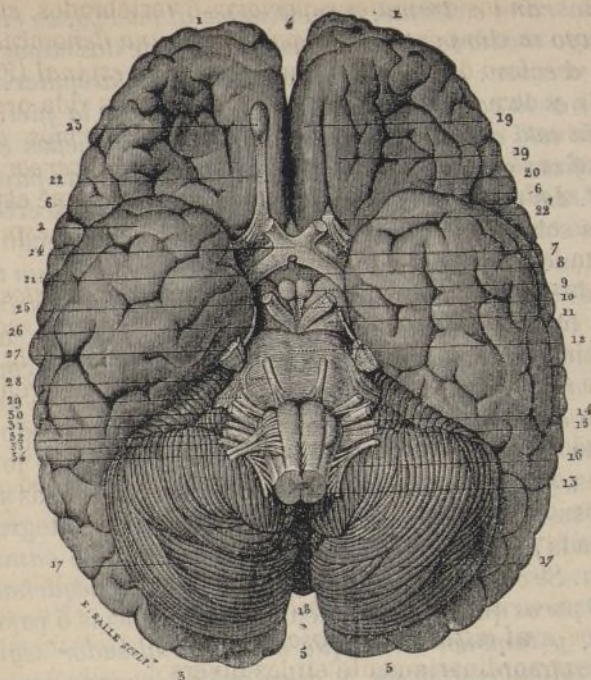


Fig. 218. Base del encéfalo.—1. Lóbulo anterior ó frontal.—2. Parte esferoidal del lóbulo superior.—3. Parte occipital del mismo lóbulo.—4. Extremidad anterior de la cisura mayor del cerebro.—5. Extremidad posterior de esta cisura.—6. Cisura de Silvio.—7. Porción lateral de la hendidura cerebral mayor de Bichat.—8. Tuber-cinereum y embudo ó vástago pituitario.—9. Tubérculos mamilares.—10. Espacio interpeduncular.—11. Pedúnculos del cerebro.—12. Protuberación anular.—13. Bulbo raquídeo.—14. Pirámide anterior.—15. Cuerpo olivar.—16. Cuerpo restiforme.—17. Hemisferio del cerebelo.—18. Cisura media del cerebelo.—19. Circonvoluciones satélites del nervio olfatorio.—20. Circonvolución que limita la cisura de Silvio.—21. Circonvolución del hipocampo.—22. Nervio olfatorio izquierdo cortado para que se vea su forma prismática.—23. Bulbo del nervio olfatorio.—24. Comisura de los nervios ópticos.—25. Nervio motor ocular común.—26. Nervio patético.—27. Raíces grande y pequeña del Trigémino.—28. Nervio motor ocular externo.—29. Nervio facial.—30. Nervio acústico unido con el precedente por nervio de Wrisberg.—31. Nervio glossofaríngeo.—32. Nervio pneumogástrico.—33. Nervio espinal.—34. Nervio hipogloso.

tes. El contacto de un cuerpo que resiste á la presión determina en las partes que gozan de la facultad táctil una impresión especial denominada del

TACTO.

567. *Por el intermedio de este sentido, instructivo por excelencia, apreciamos la consistencia, temperatura, pulimento, volumen y forma de un objeto. La piel ó superficie de*

la membrana externa, que envuelve al cuerpo, es el órgano por cuyo medio se ejerce. Consta la piel de dos capas principales, á saber: de la dermis ó corión y de la epidermis. La dermis es la capa más profunda y gruesa de la piel. Su superficie está erizada de gran número de pequeñas eminencias rojizas y muy impresionables, denominadas papilas de la piel. La epidermis es una especie de barniz ó secreción del dermis sobre cuya superficie se amolda, adquiriendo mayor consistencia por la acción del aire. Se compone de un número vario de capas sobrepuestas, de las cuales la más interna, que es blanda y contiene el pigmentum ó materia colorante de la piel, es considerada por algunos anatómicos como una membrana especial, á que dan el nombre de capas ó red mucosa de la piel. En muchos animales las capas superficiales de la epidermis se desprenden de la piel bajo la forma de escamas, y en otros, como en las culebras, todas ellas se separan de su cuerpo bajo la forma de una vaina íntegra y no deformada, á que en español se da el nombre de *camisas de culebra*. Se observan en la epidermis muchas pequeñas aberturas ó poros que corresponden á las eminencias ó papilas del dermis, y también otras que dan paso al sudor segregado por los folículos sebáceos, y á los pelos, órganos compuestos de dos partes, del bulbo ó parte productora, y del tallo ó parte producida por el bulbo. También de algunos puntos de la piel salen unas láminas córneas formadas por la conglutinación de los pelos de aquellos puntos, y denominadas *uñas*. Sirve la epidermis para oponerse á la evaporacion de los líquidos del organismo, y moderar las impresiones producidas por el contacto de los cuerpos extraños con la piel.

568. La impresionabilidad de ésta reside en la dermis y nervios que por ella se distribuyen, procedentes de la medula espinal por dos raíces, de las cuales la posterior trasmite las impresiones y la anterior preside los movimientos. Fácil es inferir que en aquellas partes del cuerpo en que la terminación de estos nervios ó papilas de la dermis sean más numerosas, la impresionabilidad será también más exquisita.

De mismo modo que por la piel, se distribuyen por las membranas mucosas del interior de las vías aéreas y del tubo digestivo, filetes nerviosos destinados á la facultad táctil.

569. *El tacto es activo y pasivo*. Recibe este nombre cuando la impresión se verifica en aquellos puntos de la piel

en que no reside especialmente esta facultad, y se le da el primero cuando la impresión tiene lugar en los puntos donde están más desarrolladas las papilas nerviosas.

570. *Los órganos tangentes varían notablemente de forma y colocación en los animales*, pues en unos las manos, en otros los labios, en algunos la trompa, y en muchos los tentáculos, las antenas ó los palpos, son los instrumentos del tacto.

LECCIÓN 68.

Gusto.—Organos en que reside.—Olfato.—Su asiento.—Aparato auditivo y Mecanismo de la Audición.

571. Como el Tacto, *el sentido del gusto ejerce sus funciones por la aplicación de los objetos externos sobre algunas partes de la superficie del cuerpo que nos dan á conocer los sabores. Varían éstos notablemente en naturaleza é intensidad*, pues algunos cuerpos, por su gran solubilidad, producen en este sentido una impresión más fuerte que otros insolubles ó difícilmente solubles en el agua, y que por esta razón se llaman insípidos, al contrario de los primeros, que reciben el nombre de sápidos ó sabrosos.

572. *La lengua es el órgano especial del gusto*, sin embargo de que las demás partes de la boca puedan apreciarle también.

573. *Por los sabores eligen los animales sus diversas especies de alimento*, y para que la sensación se verifique es necesario que, una vez introducidas en la boca las sustancias sápidas, sean éstas disueltas por los líquidos que se derraman en ella, y de este modo se pongan en contacto íntimo con las papilas nerviosas y diversiformes de que está erizada la superficie de la lengua, y las cuales proceden del ramo lingual del quinto par de los nervios cerebrales.

Por el sentido del

OLFATO.

574. *Aprecian los animales la existencia y cualidad de los olores*. Estos, que son producidos por partículas sumamente ténues que se desprenden de los cuerpos olorosos y es-

parcen en la atmósfera á la manera de los vapores llevados por el aire, vienen á ponerse en contacto del órgano, en que reside la facultad de recibir la impresión, para trasmitirla al cerebro.

575. *Reconoce la dicha sensación por órgano de asiento y recepción á las fosas nasales. Estas son dos cavidades abiertas en la cara, que por su parte anterior comunican con una salida más ó menos considerable que constituye la nariz, y por la posterior con la faringe. Interiormente se hallan tapizadas por una membrana rosácea y mucosa llamada pituitaria, en la cual se distribuyen los nervios cerebrales del primer par, llamados olfatorios y algunos procedentes de los Trigeminos.*

576. La sensación del olfato se verifica del modo siguiente: al atravesar el aire las fosas nasales deja en la membrana que la reviste las partículas olorosas que, á beneficio del moco segregado por la pituitaria, se ponen en contacto inmediato con los filetes nerviosos que por ella se distribuyen. Estos transmiten al cerebro las impresiones determinadas por la presencia de las sobredichas partículas.

La conformación y desarrollo del órgano del olfato, y por consiguiente de la sensación que de su acción resulta, varían notablemente en las diversas clases de animales.

Mucho más complicado que el aparato olfatorio es el del

oído.

Por él percibimos los sonidos procedentes de las vibraciones que experimentan los cuerpos sonoros.

577. *El aparato del oído en el hombre y algunos animales superiores es doble, y se halla colocado á los lados de la cabeza, dentro de la porción más dura de los huesos de la parte inferior del cráneo, llamados temporales. Dividenle los anatómicos en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo, se compone del pabellón de la oreja. (Fig. 219 L.) y del conducto auditivo (Fig. 219 p.). El primero está destinado á recoger los rayos sonoros, y el segundo á conducirlos al oído medio. Este se compone de la caja del tímpano y de algunas partes accesorias. Es la dicha caja una cavidad de forma irregular, llena de aire y separada del oído externo por una membrana más ó menos tensa, dicha*

también del tímpano (Fig. 220). *En la parte interna y posterior de la caja se ven dos agujeros cerrados por una membrana y llamados por su figura ventanas oval y redonda, ó vestibular y coclear. Casi en este punto se observa la embocadura de la trompa de Eustaquio, conducto estrecho y largo que por la parte posterior de la boca establece una comunicación directa entre el aire exterior y el de la caja. Por último, ésta contiene una cadena transversal formada de cuatro huesecillos, llamados martillo, yunque, lenticular y estribo (Fig. 224) que, insertos en el tímpano y en la membrana de la ventana oval, son movidos por las contracciones de los músculos que en ellos se fijan. El más ó menos de tensión en esta cadena y en las membranas á que ella se adhiere hace variar también la naturaleza del sonido. El oído interno ó laberinto se compone del vestíbulo, de los conductos semicirculares y del caracol, órganos cuyo interior estos llenan de un líquido denominado linfa de Cotunni, en que terminan y flotan los filetes del nervio auditivo ó acústico.*

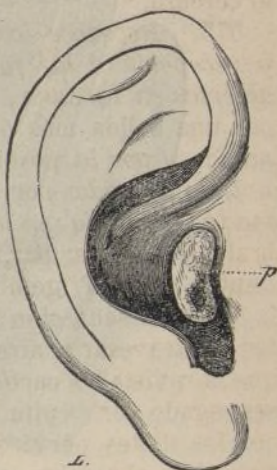


Fig. 219. — Pabellón de la Oreja.

578. No en todos los animales existen las tres porciones de oído, desarrolladas de la manera descrita, pues en muchos falta el pabellón de la oreja, ó éste y el conducto auditivo, en otros no se conserva el oído medio, y en algunos todo el oído está representado por una pequeña vesícula.

579. El mecanismo de la audición es el siguiente: el movimiento vibratorio de las partículas de los cuerpos produce los sonidos que, recogidos por el pabellón de la oreja, se transmiten por el intermedio del aire á la membrana del tímpano, de ésta á los huesecillos y al aire contenido en la caja, que por las ventanas oval y redonda se comunican y agitan el líquido del oído interno, donde flotan los filetes del nervio acústico, el cual á su vez transmite al cerebro la impresión recibida.

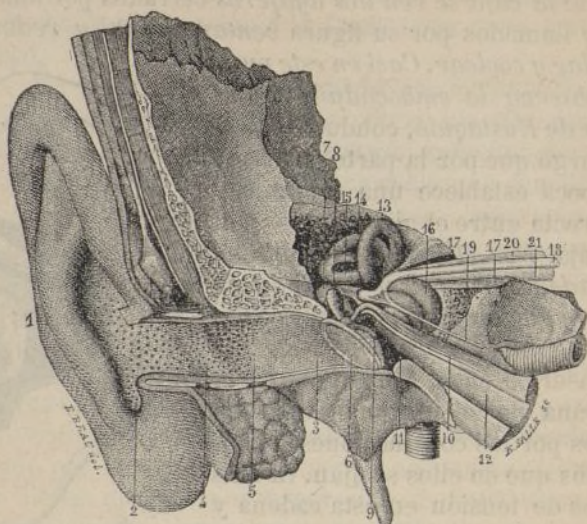


Fig. 220.—Vista general del sentido del Oído.—1. Pabellón de la Oreja.—2. Cavidad de la concha.—3. Conducto auditivo externo.—4. Eminencia angulosa formada por la unión de la concha con la pared posterior del conducto auditivo.—5. Desagüe de las glándulas ceruminosas.—6. Membrana del tímpano ó del tambor.—7. Parte anterior del yunque.—8. Martillo.—9. Mango del martillo apoyado en la cara interna de la membrana del tambor.—10. Músculo interno del martillo.—11. Caja del tímpano.—12. Trompa de Eustaquio.—13. Canal semicircular superior.—14. Canal semicircular posterior.—15. Canal semicircular externo.—16. Caracol.—17. Conducto auditivo interno.—18. Nervio facial.—19. Nervio Petroso superficial mayor.—20. Rama vestibular del nervio auditivo.—21. Rama coclear del mismo nervio.



Fig. 221.—Huesecillos del Oído del lado derecho.—1. Martillo visto por su lado interno.—a. Cabeza.—b. Carita articular.—c. Mango.—d. Su apófisis delgada.—2. Martillo visto por su lado externo.—3. Martillo visto por su lado posterior.—4. Yunque visto por su cara inferior.—a. Cuerpo.—b. Carita articular.—c. Rama corta.—d. Rama larga.—e. Hueso lenticular adherente á ella.—5. Yunque visto por su cara externa.—6. Hueso lenticular.—7. Estribo visto por su cara superior.—a. Cabeza.—b. Rama posterior.—c. Rama anterior.—d. Base.—8. Base del estribo.—9. Estribo cuya base ha sido cortada en parte.

LECCIÓN 69.

Vista.—Mecanismo de la visión.—Facultades intelectuales é Instinto.—Angulo facial.

580. *La vista es un sentido educable, que nos hace impresionables á la acción de la luz, y da á conocer por el intermedio de este agente la figura, color magnitud y posición de los cuerpos. El aparato que desempeña esta función en el hombre y animales superiores, consta del nervio óptico, del ojo y de las partes destinadas á protegerle ó moverle.*

581. *El globo del ojo es una esfera llena de ciertos humores, y dispuesta de tal modo que los rayos luminosos, después de penetrar en ella, se reúnen en el nervio de su fondo. Sus paredes están formadas por una membrana sólida y compuesta de dos porciones, una anterior denominada córnea transparente, y otra lateral y posterior llamada esclerótica. Detrás de la córnea hay una especie de tabique vertical llamado iris, que en su centro tiene una abertura capaz de contraerse ó dilatarse, á la cual se denomina pupila. El espacio comprendido entre la córnea y el iris constituye la cámara anterior del ojo, y está lleno de un líquido trasparente conocido con el nombre de humor acuoso. La cavidad situada detrás del iris, es la cámara posterior del ojo. En ella anteriormente se observa el cristalino, cuerpo lenticular trasparente segregado por una membrana que le cubre, esto es, la cápsula del cristalino; y posteriormente se encuentra una masa gelatinosa y trasparente también, parecida á la clara de huevo y denominada humor vítreo. En su parte posterior éste se halla rodeado por una membrana blanda y blanca, que no es otra cosa que la expansión del nervio óptico ó la retina. Esta ocupa el fondo del ojo, y entre ella y la esclerótica se halla una membrana de color negro denominada coroidea, que absorbiendo los rayos luminosos inútiles para la visión, hace que las imágenes se destaquen con claridad (Fig. 222).*

582. Las partes accesorias del aparato de la visión están destinadas, unas á proteger el globo del ojo, y otras á moverle ó darle la dirección más conveniente para el desempeño de su función.

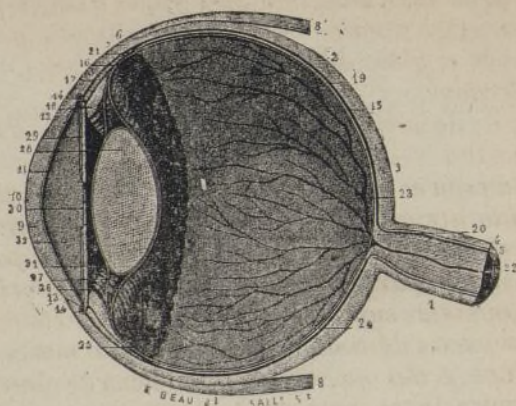


Fig. 222.—Corte vertical y antero-superior del Ojo.—1. Nervio óptico.—2. Parte media de la esclerótica.—3. Parte posterior de esta membrana.—4. Túnica externa del nervio óptico unida á la capa exterior de la esclerótica.—5. Túnica interna de dicho nervio.—6. Músculos rectos superior e inferior.—7. Córnea transparente.—8. Membrana del humor acuoso.—9. Unión de la esclerótica y de la córnea en su parte superior e inferior.—10. Canal de Fontana ó círculo venoso del iris.—11. Coroides.—12. Zona coroides notable por su color oscuro y por lo festoneado de su borde posterior.—13. Ligamento ciliar.—14. Cuerpo ciliar.—15. Retina.—16. Origen de la retina.—17. Límite anterior de esta membrana.—18. Arteria central de la retina.—19. Cuerpo vítreo.—20. Membrana hialoidea.—21. Cristalino.—22. Iris.—23. Pupila.—24. Cámara posterior del ojo.—25. Cámara anterior.

Los órganos que protegen al ojo son las órbitas, los párpados, el aparato lagrimal y las cejas. Las órbitas son unas cavidades óseas abiertas en la cara, y en las cuales está colocado el globo del ojo. Delante de las órbitas hay unos velos movibles extendidos sobre la parte anterior del globo del ojo, que son los párpados, formados en su parte externa por una prolongación de la piel, y revestidos en la interna por una membrana mucosa, llamada conjuntiva. En el hombre los párpados son dos, superior e inferior; mas en las aves hay un tercer párpado que se mueve lateralmente y se llama membrana nictitante. El borde libre de los párpados está guarnecido de pelos, que reciben el nombre de pestañas.

583. Debajo de la órbita está situada la glándula lagrimal, que vierte su secreción ó las lágrimas en la superficie de la conjuntiva por varios canales que se dirigen á las fosas nasales, atravesando dos aberturas llamadas puntos lacrimales, que terminan en el conducto nasal.

Las cejas forman una eminencia sobre la órbita, están cubiertas de pelo y protegen el ojo, aunque no tanto como los órganos anteriormente descritos.

584. *Varios músculos, llamados rectos y oblicuos, fijos en la parte posterior y en el fondo de la órbita, dirigen por sus contracciones el globo del ojo hacia el lado en que ellos se hallan colocados.*

El aparato de la visión es bastante análogo al aquí descrito en los animales vertebrados ó superiores; mas en algunos animales inferiores es tan diferente la organización de este aparato, que, sirviendo de carácter distintivo, habremos de explicarle al tratar de cada clase de los mismos seres.

585. El mecanismo de la visión es el siguiente: De los rayos luminosos que caen sobre la córnea, unos son reflejados y otros la atraviesan; y como pasan de un medio menos denso, cual es el aire, á otro más denso, esto es, á la córnea, se refractan y aproximan tanto más, cuanto lo sea la superficie convexa de ésta. Después de ella atraviesan el humor áqueo, y entonces se desvían algo menos de lo que antes se aproximaron. Parte de estos rayos luminosos son absorbidos por el iris, y parte penetran por la pupila y el cristalino, convergiendo en un punto ó foco que está en la superficie de la retina, en donde se pinta la imagen invertida, y desde donde se verifica la trasmision de la impresión al cerebro.

586. *Al poder más ó menos refringente del ojo se refieren las conformaciones llamadas miopía y presbicia. La primera, ó sea la que tienen los cortos de vista, reconoce por causas la gran convexidad de la córnea ú del cristalino, y se remedia por el hombre usando anteojos de vidrios cóncavos; la segunda, por el contrario, tiene su origen en el aplanamiento de la córnea ó del cristalino, se corrige con los anteojos de vidrio convexos. Los miopes son generalmente individuos jóvenes, y los presbitas ancianos, y éstos ven mejor de lejos que de cerca, al contrario de aquéllos.*

587. Qué razón haya para que percibamos una sola imagen del objeto que se mira, siendo dos los órganos con que se verifica este acto, nos es desconocida; mas los Autores presumen dependa de que la impresión afecte puntos determinados de las dos retinas, entre las cuales haya una especie de simpatía. El por qué veamos las imágenes derechas, siendo así que en la retina se pintan invertidas, depende de que referimos las impresiones á los puntos de donde proceden los rayos luminosos.

Hasta aquí hemos tratado de una facultad inherente á to-

dos los animales, cual es la Sensibilidad, por la cual reciben las impresiones los objetos externos y tienen conciencia de ellas; mas ahora vamos á ocuparnos de las

FACULTADES INTELECTUALES É INSTINTO.

588. *En todos los animales hay una fuerza interna que les obliga á ejecutar ciertos actos útiles para su conservación, pero de los cuales seguramente no pueden prever su resultado, y cuya causa no depende de necesidad alguna aparente. Este es el instinto, que definiremos, la causa ó estímulo, que obliga á los animales á ejecutar actos determinados que no son efecto de la imitación ni tampoco resultado de razonamiento. En los animales más privilegiados existen además las facultades intelectuales, por las cuales pueden recordar las ideas producidas anteriormente por las sensaciones, compararlas, generalizarlas y deducir su conducta ulterior.*

Como al parecer hay una gran relación entre el desarrollo del encéfalo y el de las facultades intelectuales é instintivas que se cree residan en él, de aquí se originó para los fisiólogos la idea de poder juzgar del grado de inteligencia ó de instinto de los animales por el desarrollo mayor ó menor de su cerebro, y para apreciar este diverso desarrollo se propusieron varios métodos. Entre ellos el más celebrado es el del Naturalista holandés CAMPER ó el de la medida del

ÁNGULO FACIAL.

598. *Por él se da á conocer la relación que existe entre el volumen del cráneo (que contiene la masa encefálica) y el de la cara. Mídese del modo siguiente: una línea vertical se tira desde la parte media de la frente á la raíz de los dientes de la mandíbula superior, y otra desde este punto, pasando por el conducto auditivo á la protuberancia occipital, sigue la dirección de la base del cráneo. En efecto, estas dos líneas, que concurren en la raíz de los dientes de la mandíbula superior, forman el ángulo facial, que cuanto más agudo sea, demuestra mayor desarrollo de la cara y del instinto, y por consiguiente menor de las facultades intelectuales. Cuanto más aproximado al recto, más desarrollado*

estará el cráneo, y las facultades intelectuales lo estarán también con desventajas del instinto.

Entre todos los animales, el hombre es el de ángulo facial más abierto, y á medida que de él nos separamos, siempre es más agudo.

590. La coincidencia que existe entre la abertura del ángulo facial y el desarrollo de las facultades intelectuales no es desconocida del vulgo mismo, pues con frecuencia atribuye la estupidez á los hombres de frente muy aplanada ó corta, y á veces, aunque impropriamente, atribuye á los animales de gran cabeza gran talento, siendo esta proposición por su mala enunciaci3n causa de un error, pues cuando se dice «á gran cabeza gran talento,» se quiere entender el cráneo ó parte de la cabeza en que está contenido el encéfalo, y de ningún modo la cara y el cráneo, que reunidos forman la cabeza. Así sucede en efecto, pues de otro modo, la ballena, animal el de mayor cabeza conocida, debiera ser en alto grado inteligente, y es precisamente todo lo contrario. *Daubenton propuso medir el ángulo que él llama occipital.*

591. No sirve, como se cree, el procedimiento de la medida del ángulo facial para dar á conocer el desarrollo de la inteligencia y del instinto. Por esto *algunos naturalistas, cuyo jefe es el insigne Cuvier, siguen otro método, que consiste en comparar las áreas ó superficies que de la sección vertical antero-posterior del cráneo resultan*, infiriendo de la comparaci3n el desarrollo de las facultades que nos ocupan. Expresan el resultado de este procedimiento por una proporci3n que dice: *área del cráneo es al área de la cara, como cuatro es á uno*, por ejemplo.

592. La observaci3n repetida de que el gran desarrollo de las facultades intelectuales no va acompañado de otro igual en las afectivas del hombre, indujo á algunos filósofos á creer que la Naturaleza había establecido en las funciones del encéfalo la misma divisi3n del trabajo que se observa en los demás aparatos de la economí3a animal. *Sobre esta hipótesis de localizaci3n de las diversas funciones del encéfalo estableció su sistema frenológico el célebre Gall.*

593. Las diferencias que se observan en la forma y eminencias del cráneo de los animales son objeto de estudio por parte de los frenólogos para apoyar su teorí3a, pues como más blando el cerebro, dicen que se debe amoldar indudablemente

á las eminencias y cavidades del cráneo. Esta es precisamente la razón que tienen para examinar los cráneos, cuando quieren conocer el desarrollo de tales ó cuales órganos. *La ciencia que se ocupa en el examen de los cráneos se llama Craneoscopia*, y no es como la Frenología, á quien inmediatamente auxilia, *ciencia hasta ahora convincente, ni apoyada en hechos incontrovertibles*, que demuestren en el cerebro la existencia real de esa división del trabajo. Es, sí digna de estudio y de mayores observaciones.

LECCIÓN 70.

Movimientos.—Órganos que los verifican.—Influencia del Sistema Nervioso.—Esqueleto.—Sus especies.—Huesos.—Ligamentos.

594. *Una facultad no menos propia de los animales que la Sensibilidad* debe ocupar nuestra atención, y esta es la *Contractilidad*. Por ella ciertas partes del organismo animal se acortan y alargan alternativamente, dando origen á esa serie de funciones, por cuyo medio los animales actúan sobre los cuerpos extraños, les imprimen cambios materiales, se mueven y á veces expresan con más exactitud sus ideas ó sentimientos.

595. Mas si en algunos animales vemos que todas las partes de su cuerpo son susceptibles de moverse y contraerse igualmente, en otros (y son en mayor número) *los movimientos están encomendados á órganos especiales llamados músculos*, que constituyen una gran masa de su organismo y *se conocen vulgarmente con el nombre de carne*. El color de estos instrumentos motores es generalmente blanquizco y á veces también rojizo, aunque siempre en relación con el de la sangre que contienen (Fig. 223).

Cada músculo está constituido por el agrupamiento de cierto número de hacecillos carnosos unidos entre sí por tejido celular, y compuestos á su vez de otros más pequeños hasta llegar á fibras sumamente delicadas, derechas y colocadas con paralelismo, las cuales, examinadas al microscopio, resultan formadas por una serie de pequeños glóbulos. Los músculos, en extremo elásticos y resistentes cuando pertenecen á los animales vivos, están compuestos del elemento orgánico *fibrina*, además de la albúmina, osmazomo y otras

sales, y son muy numerosos. Una idea breve y clara de los más principales del cuerpo, de sus nombres y situación dan las Figs. 223 y 224.

Los músculos se insertan ó unen por sus dos extremidades á las partes que deben mover, mas no lo hacen directamente, sino por el intermedio de un tejido fibroso, blanco y anacarado en forma de membrana, que recibe el nombre de *aponeurosis*, ó por el de un cordón más ó menos grueso y largo, también fibroso y resistente, al cual se denomina *tendón* (Fig. 223).

596. *La propiedad contráctil de los músculos, aunque inherente á ellos, es debida á la influencia del sistema nervioso, cuyas ramificaciones penetran de diversos modos por entre sus fibras, formando en su masa una especie de círculo continuo. De aquí proviene el que, si se corta, pica ó liga el nervio que se distribuye por un músculo, interceptando de este modo su comunicación con el centro del sistema nervioso, sobrevenga la parálisis del órgano á que mueve.* Los experimentos que

Galvani hizo sobre la influencia del fluido eléctrico en el sistema nervioso, prueban evidentemente que tan sólo á él se deben las contracciones y dilataciones de los músculos, ó mejor dicho, que el sistema nervioso es la causa determinante



Fig. 223. Músculos de la región lateral exterior de la Pierna.—1. Músculo tibial anterior.—2. Músculo extensor ó común de los dedos.—3. Músculo extensor propio del dedo gordo.—4. Músculo peróneo anterior.—5. Músculo peróneo lateral corto.—6. Músculo peróneo lateral largo.—7. Músculo soleo.—8. Músculo gemelo externo.—9. Cabeza del peroné.—10. Tendón del biceps crural.—11. Músculo semi-membranoso.—12. Tendón del biceps crural.—13. Inserción en el calcáneo del tendón de Aquiles.—14. Tobillo externo.—15. Ligamento anular superior del tarso.—16. Inserción del peróneo anterior en el quinto metatarsiano.—17. Inserción en el mismo hueso del peróneo lateral corto.—18. Músculo dorsal del pie.—19. Músculo flexor corto del dedo pequeño.—20. Rótula ó Choquezuella.

de las contracciones de estos órganos en virtud de la influencia de la voluntad,

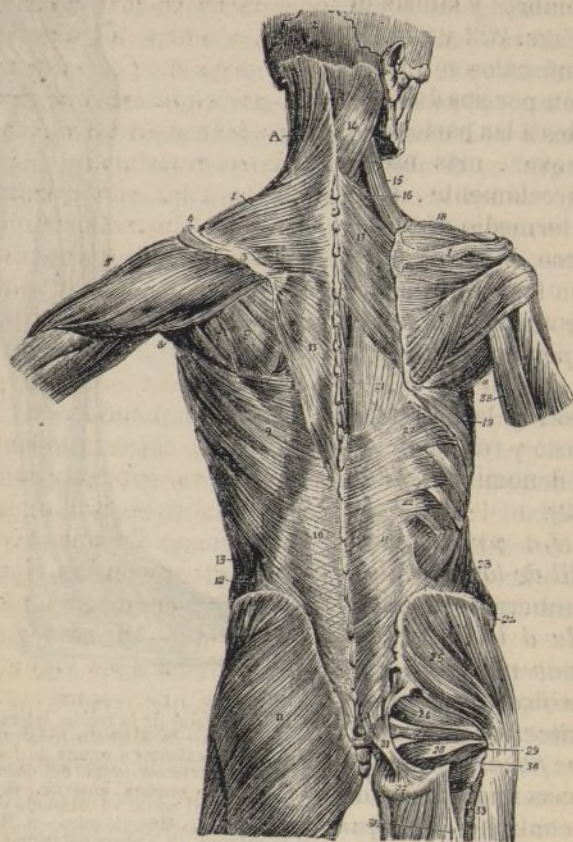


Fig. 224.—Músculos superficiales del Dorso y del Cuello. —1. Trapecio.—2. Occipital.—3. Espina del Omoplató.—4. Acromión.—5. Deltoides.—6. Infra-espinoso.—7. Redondo menor.—8. Redondo mayor.—9. Dorsal ancho.—10. Aponeurosis del gran dorsal.—11. Glúteo mayor.—12. Espacio triangular limitado posteriormente por el Dorsal ancho y anteriormente por el oblicuo mayor.—13. Oblicuo mayor.—14. Esplenio.—15. Angular.—16. Romboideo menor.—17. Romboideo mayor.—18. Supra-espinoso.—19. Serrato mayor.—20. Angulo inferior del omoplató.—21. Aponeurosis de los serratos menores.—22. Serrato menor inferior.—23. Oblicuo menor.—24. Cresta iliaca.—25. Glúteo medio.—26. Piramidal.—27. Gemino superior.—28. Obturador interno.—29. Gemino inferior.—30. Cuadrado femoral.—31. Ligamento sacrociático mayor.—32. Tuberosidad ciática.—33. Inserción del glúteo mayor.—34. Semi-membranoso.

No por esto se crea que todas las partes del sistema nervioso influyen del mismo modo en el fenómeno de la contracción, pues hay músculos que obedecen perfectamente el imperio de la voluntad, mientras otros hay, sobre cuyos movi-

mientos no ejerce predominio alguno la dicha fuerza. *De aquí toma su origen la división de los músculos en voluntarios é involuntarios: á los primeros pertenecen los de las extremidades y casi todos los demás, y entre los segundos se incluyen el corazón y algún otro órgano. Los movimientos voluntarios se deben á músculos, por cuya masa se distribuyen nervios del sistema cerebro-espinal, y los involuntarios á músculos que los reciben del sistema ganglionar.*

597. Si inmediatamente presiden á los movimientos voluntarios los nervios que proceden del sistema cerebro-espinal, necesario será tengamos presente que algunos de ellos desempeñan esta función á la par de la sensibilidad, pues *naciendo de la medula espinal con dos raíces, una anterior y otra posterior, ésta les da la facultad de transmitir las sensaciones al cerebro, mientras que aquélla propaga la influencia necesaria para determinar los movimientos de los músculos.* Por esto, si se destruyen las raíces anteriores de los nervios especiales, quedan sin movimiento las partes por donde éstos se distribuyen, y si se hace la sección de la medula espinal, todos los órganos que tengan nervios procedentes de la parte inferior á la sección quedan sin movimiento, lo cual no sucede á los que hayan quedado en comunicación con el cerebro. Del mismo modo cuando éste se destruye ó comprime quedan paralizados los movimientos voluntarios.

No sucede lo mismo con el cerebelo, que, según las experiencias hechas por varios fisiólogos distinguidos, parece estar destinado á regularizar los movimientos, ni tampoco sucede con la medula oblongada, que se cree presida los movimientos de los músculos del aparato respiratorio.

598. En la piel blanda y flexible del cuerpo de los animales inferiores se insertan los músculos, y modificando de este modo su forma, la mueven en totalidad ó en parte; mas en los animales de estructura complicada, el aparato motor consta, no solamente de los músculos, sino también de un sistema de piezas sólidas destinadas á aumentar la fuerza y precisión de los movimientos, determinando al mismo tiempo la forma del cuerpo, cuyas vísceras protege contra los bruscos ataques del exterior. *Esta especie de armazón sólido, en el cual se insertan los músculos, recibe el nombre de Esqueleto. En algunos animales, como en los cangrejos, está situado al exterior, no es más que una modificación de la piel, y por esto*

se llama *Dermo-Esqueleto*, ó esqueleto de la piel; en el hombre y animales superiores el esqueleto se halla en el interior del cuerpo y protege en especial al sistema nervioso, recibiendo por tal motivo el nombre de *Neuro-Esqueleto*. En el hombre mismo, y en algunos otros animales, se encuentran piezas más ó menos duras distribuídas en las cavidades de su cuerpo, y destinadas á servir de sostén á los músculos que desempeñan la principal parte en la función de las entrañas. No pudiendo clasificar estas piezas entre las del dermo y neuro-esqueletos, algunos Autores constituyen con ellas un nuevo esqueleto que llaman de las vísceras ó *Splachno-Esqueleto*.

599. De lo dicho se infiere que son tres los esqueletos que con distintos epítetos pueden estudiarse, ya á la vez, ya aisladamente en los animales. Uno es el dermo-esqueleto representado en el hombre por la piel y sus apéndices; otro es el splachno-esqueleto constituido en el hombre por el hueso de la lengua y los huesecillos del oído; y por último, un tercero llamado neuro-esqueleto ó esqueleto simplemente, cuyas piezas ó partes componentes reciben el nombre de huesos, y son las únicas de cuya reunión creían los antiguos se formaba el esqueleto que estudiaban en los animales. Por ser propio del hombre y de los animales superiores en la escala zoológica, se llaman todos ellos *Osteozóos*.

600. Las piezas del esqueleto, que en algunas ocasiones son blandas, compactas, muy resistentes y elásticas, reciben el nombre de *cartílagos* ó *ternillas*. Cuando éstas se endurecen por el depósito de gran cantidad de sales calizas en su masa reciben el nombre propio de *huesos*. La forma, disposición y número de éstos varía extraordinariamente, según la clase de animales que se estudia.

Como hayan de conservar relaciones mutuas los diversos huesos, ya permanezcan fijos, ya ejecuten movimientos, la naturaleza se vale para unirlos de diversos medios, á los cuales se da el nombre de *articulaciones*. Estas pueden ser *movibles* é *inmovibles*. En las *movibles* los huesos que no se unen directamente se mantienen en contacto por medio de los *ligamentos* que se extienden de uno á otro, y consisten en *manojos de fibras* análogas á las de los tendones, *redondeadas* ó *aplanadas*, *blanco-anacaradas* y muy resistentes. En las *inmóviles*, las superficies óseas se ponen en contacto de modos

diversos, pero adecuados siempre á la naturaleza de las funciones que han de desempeñar.

LECCIÓN 71.

Estudio especial de las piezas neuro-esqueléticas.—Actitudes diversas del cuerpo.—Movimientos del mismo.

601. Anteriormente hemos dicho que la reunión de los diversos huesos constituía el esqueleto propiamente tal ó el neuro-esqueleto de CARUS. Como sea el molde de las demás partes del cuerpo, y su conformación singular en los diversos animales suministre caracteres seguros para la clasificación de los mismos, por tal razón tenemos necesidad de estudiar sus distintas partes, aunque circunscritas tan sólo al hombre, ó sea al más perfecto de los animales.

602. *Divídese el esqueleto en cabeza, tronco y extremidades.*

La cabeza ocupa la parte terminal superior ó anterior del cuerpo, y se compone del cráneo y de la cara (Fig. 225).

El cráneo, que, como hemos dicho en lecciones anteriores, contiene la parte principal de la masa encefálica, está formado por ocho huesos, á saber: un coronal ó frontal en la parte anterior, dos parietales en las partes laterales superiores, dos temporales en las laterales inferiores, un occipital en la posterior, un esfenoides en la parte inferior y céntrica, y por último un etmoides en la inferior anterior. A los lados del cráneo se ven los agujeros auditivos, y en la parte inferior el agujero occipital, que da paso á la medula espinal.

La cara presenta, con destino á los órganos de los senti-



Fig. 225. Región anterior de la cabeza.—1. Frontal.—2. Elevación nasal.—3. Arco orbitario.—4. Agujero óptico.—5. Hendidura esfenoidal.—6. Hendidura eseno-maxilar.—7. Canal lagrimal.—8. Tabique de las fosas nasales.—9. agujero sub-orbitario.—10. Hueso pómulos.—11. Sinfisis de la barba.—12. Agujero de la barba.—13. Rama del maxilar inferior.—14. Parietal.—15. Sutura fronto-parietal.—16. Temporal.—17. Sutura escamosa.—18. Grande ala del esfenoides.—19. Apófisis orbitaria externa y origen de la línea temporal.—20. Apófisis y arco cigomático.—21. Apófisis mastoidea.

dos, varias aberturas, cuales son las órbitas, las fosas nasales y la boca. Por la reunión de catorce huesos está formada la

cara, que para su más fácil estudio dividen los Anatómicos en mandíbula superior é inferior. La primera comprende trece huesos, que son: dos maxilares superiores, en cuyos bordes se ven los alvéolos destinados á alojar los dientes, dos pómulos ó huesos de las mejillas, dos propios de la nariz, dos unguis ó lagrimales, dos palatinos, dos conchas inferiores y un vómer. La segunda sólo tiene un hueso denominado maxilar inferior ó quijada, en cuyos bordes se observan alvéolos análogos por sus formas, disposición y objeto á los de los maxilares superiores.

El tronco consta de la columna vertebral ó espinazo, de las costillas y del esternón.

La columna vertebral, que ocupa la línea media y posterior del cuerpo del hombre, está formada por la superposición de varios huesos llamados *vértebras*, que en su parte media presentan un agujero, cuyo conjunto constituye el conducto ó canal vertebral. En él se aloja y protege la medula espinal. A los lados y en la parte media y posterior de cada vértebra se observan unas prolongaciones, que reciben los nombres de *apófisis transversas* (las laterales) y *apófisis espinosas* (la media y posterior).

Cinco regiones se distinguen en la columna vertebral, á saber: *cervical* ó *del cuello*, compuesta de siete vértebras: *dorsal* ó *de la espalda*, compuesta de doce: *lumbar* ó *de los lomos*, compuesta de cinco: *sacra*, compuesta también

de cinco unidas mutuamente para formar un solo hueso deno-

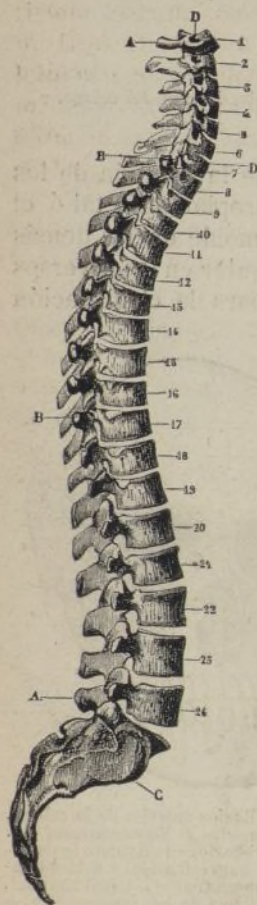


Fig 226.—Columna vertebral. A. Apófisis espinosa.—B B. Caritas articulares de las apófisis transversas dorsales.—C. Carita articular del sacro.—D. Canal de las apófisis transversas destinadas al paso de la arteria vertebral.—1 á 7. Vértebras cervicales.—8 á 19. Vértebras dorsales.—20 á 24. Vértebras lumbares.—C. Rabadilla.

minado sacro; y por último, la *corygea* ó caudal, constituida por cuatro vértebras rudimentarias en el hombre, aunque más numerosas y desarrolladas en otros animales (Fig. 226).

Las costillas son unos huesos deprimidos, largos y encorvados, que forman la caja del cuerpo. Su número es igual al de las vértebras dorsales, en cuya parte posterior se articulan por cada lado. Siendo doce las vértebras dorsales del hombre, fácil es inferir, que sus costillas serán también doce en cada lado ó en totalidad veinticuatro. De ellas los siete primeros pares se llaman costillas verdaderas, esternales ó *vertebro-esternales*, por articularse directamente en su parte anterior con las ternillas procedentes del esternón: los cuatro pares siguientes reciben el nombre de falsas ó *vertebrales*, por articularse directamente en su parte anterior con las ternillas procedentes del esternón; los cuatro pares siguientes reciben el nombre de falsas ó *vertebrales*, por articularse en su parte anterior con las ternillas procedentes de las costillas, que les están suprapuestas; y por fin, el último par se distingue con el epíteto de *fluctuantes*, por tener su extremidad anterior libre entre las carnes.

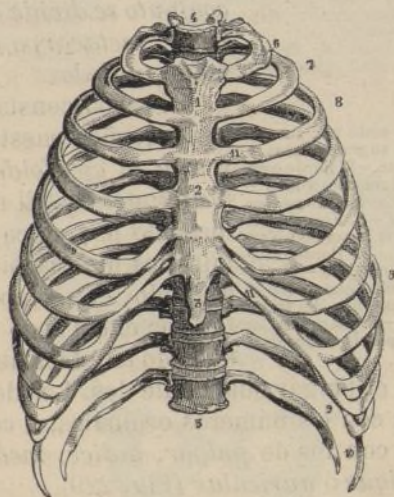


Fig. 227.—Tórax ó pecho visto por su cara anterior.—1. 2. Esternón.—3. Apéndice xiphioides.—4. Cuerpo de la primera vértebra dorsal.—5. Cuerpo de la duodécima vértebra dorsal.—6. Primera costilla.—7. Su cabeza.—8. Su cuello.—9. Su tuberosidad.—10. Séptima y última costilla esternal.—11. Cartilago de prolongación de la séptima costilla.—12. Las dos últimas costillas falsas, ó sean las fluctuantes.

El esternón ó hueso del pecho es largo y aplanado, está colocado en la parte anterior del tórax, y según algunos Anatómicos, formado por dos ó cuatro piezas óseas, que con el tiempo llegan á soldarse en una sola (Fig. 227).

Las extremidades (partes que pueden faltar en el esqueleto) son cuatro en el hombre, dos *superiores* que llamaremos *torácicas* por adherirse al tórax ó pecho, y dos *inferiores*, á que daremos el nombre de *abdominales*, por unirse inmediatamente al vientre ó abdomen.

Las torácicas constan de cuatro partes, á saber: hombro, brazo, antebrazo y mano.



El hombro está formado por dos huesos, uno en la parte anterior, llamado clavícula y otro en la posterior, denominado omoplato ó espaldilla (Fig. 228). El brazo tiene tan solo un hueso, que se llama húmero. En el antebrazo hay dos, el cúbito ó hueso del codo y el radio. La mano está compuesta por muchos huesos, cuyo conjunto se divide en carpo ó muñeca, metacarpo ó palma de la mano, y dedos.

Fig. 228.—Omoplato visto por su cara posterior.—1. Fosa supra-espinosa.—2. Fosa infra-espinosa.—3. Borde coracóideo.—4. Escotadura coracóidea.—5. Borde axilar.—6. Cavidad glenoidea.—7. Angulo inferior.—8. Fosita destinada á la inserción de la porción larga del músculo triceps.—9. Borde interno.—10. Espina del omoplato.—11. Superficie triangular sobre que se desliza la aponeurosis de inserción del trapecio.—12. Acromión.—13. Cara inferior de la espina.—14. Apófisis coracóidea.

El carpo consta de ocho huesos pequeños puestos en dos filas, y son: el *escafoides*, *semilunar*, *pisiforme*, etc. El metacarpo está formado por cinco huesos denominados metacarpianos primero, segundo, etc., empezando á contar por el del dedo pulgar. En cada dedo hay tres huesos llamados

falanges, y en el pulgar solamente dos. Los dedos son cinco y se distinguen con los números ordinales, á contar como en el metacarpo ó con los de *pulgar*, *índice*, *medio* ó *corazón*, *anular*, y *meñique* ó *auricular* (Fig. 229).

En las extremidades abdominales se distinguen también cuatro porciones, á saber: cadera, muslo, pierna y pie. La cadera consta de un solo hueso, el innominado (Fig. 230), que colocado en cada lado de la parte inferior del abdomen y

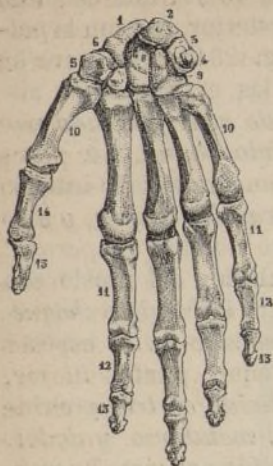


Fig. 229.—Mano vista por su cara anterior.—1. Escafoides.—2. Semilunar.—3. Piramidal.—4. Pisiforme.—5. Trapecio.—6. Canal destinado á recibir el tendón del palmar mayor.—7. Trapezoide.—8. Hueso grande.—9. Hueso ganchoso.—10. Metacarpo.—11. Primeras falanges de los cuatro últimos dedos.—12. Segundas falanges.—13. Terceras falanges.—14. Primera falange del pulgar.—15. Segunda falange del mismo.



Fig. 230.—Hueso de la cadera visto por su cara interna.—1. Porción superior ó ileon.—2. Porción inferior ó ischión.—3. Porción anterior ó pubis.—4. Cresta del ilíon.—5. Fosa iliaca externa.—6. Superficie cubierta por el músculo glúteo menor.—7. Cavidad cotiloidea.—8. Espina iliaca anterior y superior.—9. Espina iliaca anterior é inferior.—10. Espina iliaca posterior y superior.—11. Espina iliaca posterior é inferior.—12. Espina ciática.—13. Escotadura ciática mayor.—14. Escotadura ciática menor.—15. Tuberosidad isquiática.—16. Rama ascendente del isquion.—17. Rama horizontal del pubis.—18. Rama descendente del pubis.

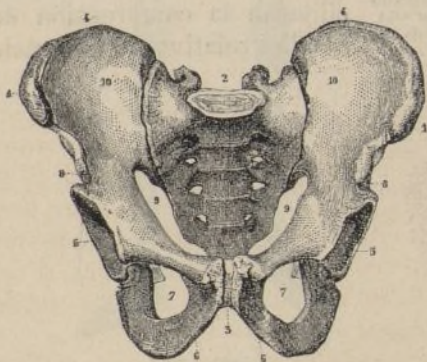


Fig. 231. Pelvis del hombre.—1. 1. Espina iliaca anterior.—2. Base del sacro.—3. Ángulo del pubis.—4. 4. Cresta de los huesos ilíacos.—5. 5. Cavidades cotiloides.—6. 6. Tuberosidades de los isquios.—7. 7. Agujeros ovales subpubianos.—8. 8. Espinas ilíacas anteriores é inferiores.—9. 9. Estrecho superior.—10. 10. Fosas ilíacas internas.



Fig. 232. --Pie visto por su cara anterior.—1. Polea articular del astrágalo.—2. Cabeza del mismo hueso.—3. Calcañal.—4. Escafoides.—5. Primera cuña.—6. Segunda cuña.—7. Tercera cuña ó cuña media.—8. Cuboides.—9. Metatarso.—10. Primera falange del dedo gordo.—11. Segunda falange del mismo.—12. Primeras falanges de los dedos 2.º, 3.º, 4.º y 5.º.—13. Segundas falanges de los mismos dedos.—14. Últimas falanges de los dichos dedos.

en unión del sacro y coxis, que están en la parte media y posterior, forman la *pelvis* ó *bacineta* (Fig. 231), que sirve de punto de apoyo á las extremidades abdominales. *El muslo está formado por un solo hueso llamado fémur. La pierna lo está por dos, uno en el lado interno denominado tibia ó canilla mayor, y otro en el externo, cuyo nombre es peroné.* Delante de la articulación del muslo con la pierna se encuentra la *rótula* ó *choquenzuela*, hueso desarrollado en el espesor de los tendones de aquel punto. *El pie, como la mano, se divide en tres porciones llamadas tarso, metatarso, y dedos.* El tarso está constituido por siete huesos, á saber: el *calcáneo*, *astrágalo*, *escafoides*, *cuboides*, y tres llamados *cuñas*, *mayor*, *mediana y menor*. El metatarso consta de cinco, denominados *metatarsianos* y distinguidos, como los del metacarpo, en primero, segundo, tercero, etc., á contar del dedo grueso. A excepción de éste, en todos los dedos hay tres huesos llamados *falanges* (Fig. 232).

La Fig. 233 y el cuadro siguiente facilitarán la comprensión de todos estos detalles relativos al esqueleto humano.

Occipital.

Temporal.....

Vértebras cervicales....

Clavícula.....

Omo plato.....

Húmero.....

a. Hueso de la cadera
ó Innominado.....

Cúbito y radio.....

Hueso del Carpo... ..

Metacarpo.....

Falanges

Fémur

Rótula.....

a. Tibia.....

b. Peroné.....

Tarso.....

Metatarso.....

Falanges.....

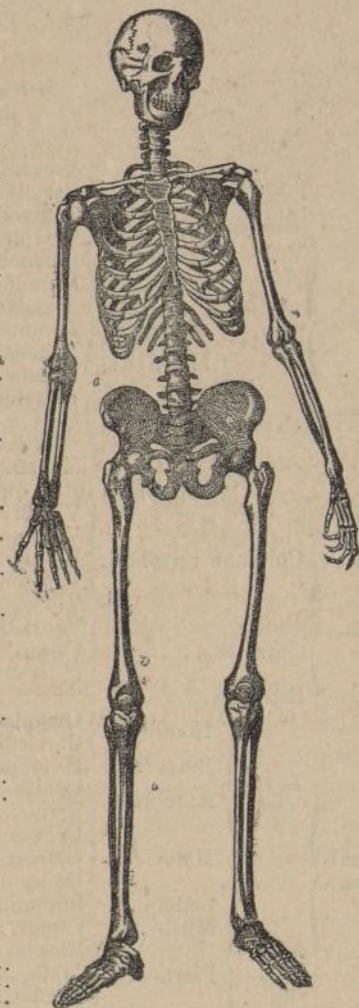


Fig. 233.

		NÚMERO	
		HUESOS.	DE ELLOS.
El Esqueleto se compone de..	Cabeza...	Cráneo.....	Frontal..... 1 Parietales... 2 Temporales... 2 Occipital.... 1 Esfenoides... 1 Etmoides.... 1 Maxilares... 2 Pómulos..... 2 Lagrimales... 2 Nasales..... 2 Palatinos... 2 Conchas inferiores..... 2 Vómer..... 1
		Mandíbula superior.....	13
		Mandíbula inf. ó quijada..	1
	Tronco...	Columna vertebral.	V. Cervicales. 7 V. Dorsales.. 12 V. Lumbares. 5 V. Sacras... 5 6 1 V. Coxigeas.. 4
		Costillas.....	Verdaderas... 14 Falsas..... 8 Fluctuantes. . 2
		Esternón.....	1
	Extremidades..	Hombro...	Omoplato... 1 + 1 2 Clavicula... 1 + 1 2
		Brazo.....	Húmero.... 1 + 1 2 Cúbito..... 1 + 1 2
		Antebrazo.	Radio..... 1 + 1 2 Del carpo.... 8 + 8 16
		Mano.....	Delmetacarpo 5 + 5 10 De los dedos.. 14 + 14 28
		Cadera....	Innominado.. 1 + 1 2
		Muslo....	Fémur..... 1 + 1 2
	Abdominales...	Pierna....	Rótula..... 1 + 1 2 Tibia..... 1 + 1 2 Peroné..... 1 + 1 2
		Pie.....	Del tarso.... 7 + 7 14 Del metatarso 5 + 5 10 De los dedos.. 14 + 14 28

TOTAL..... 202

603. De la disposición de los huesos y acción de los músculos que en ellos se insertan dependen las Actitudes y Movimientos de los animales. *Se da el nombre de Actitud á cualquiera posición del cuerpo que sea permanente durante algún tiempo. En el hombre las principales actitudes son: la de estar echado, la de estar sentado y la de estar derecho sobre los dos pies. En todas ellas es necesario concurren las circunstancias físicas necesarias para mantener el equilibrio. Cuando el hombre está echado no necesita contraer los músculos para mantener todas las partes de su cuerpo en su respectivo lugar, y esta posición puede llamarse decúbito prono, decúbito supino y decúbito lateral derecho é izquierdo. Cuando el hombre está sentado descansa su cuerpo sobre los huesos de las caderas, que con las demás partes de la pelvis constituyen la base de sustentación. En esta posición los músculos del cuello se contraen, á fin de mantener recta la cabeza; y si la espalda no se apoya en ningún punto, los músculos posteriores del tronco se contraen también, con objeto de que el cuerpo no caiga hacia adelante. Por esta razón la posición del cuerpo sentado es algún tanto fatigosa. Cuando se está de pie, las extremidades abdominales sostienen el cuerpo y transmiten al suelo el peso que sufren: por esto se necesita que los músculos extensores de las mismas se contraigan, á fin de que no se doblen y cedan al peso que sostienen. En tal posición ó actitud, llamada estación, el centro de gravedad está en la pelvis, y la base de sustentación se halla en el espacio que comprenden los dos pies, de tal modo, que con un pequeño esfuerzo que se haga por cualquier parte, se destruye el equilibrio.*

604. *Para satisfacer completamente sus necesidades no son suficientes las diversas actitudes del cuerpo de los animales, y por ello la Naturaleza los ha dotado de la facultad de cambiar de sitio en el espacio, ó sea de la Locomovilidad. Los movimientos por los cuales el hombre y los animales se trasladan de un sitio á otro, son debidos á ciertas partes de su cuerpo, que primeramente se encogen apoyándose en un punto más ó menos ancho ó resistente, y después se alargan impeliendo el cuerpo hacia adelante. Cuando el cuerpo se mueve alternativamente sobre unas extremidades y se sostiene sobre las otras sin dejar jamás de apoyarse en el suelo, se verifica el andar, la marcha ó la verdadera progresión. Cuando re-*

plegando súbitamente y sobre sí mismas las diversas partes de las extremidades, el animal se lanza en el aire, volviendo á caer en el suelo después que cesó el impulso, se verifica el salto. Fácil es inferir de esta definición, que cuanto más largas y musculares sean las extremidades en que se apoye el animal durante este movimiento, mayor impulso darán al cuerpo, y por consiguiente mejor será el salto. *La carrera participa á la vez de los caracteres de la marcha y del salto, pues en ella hay momentos en que el cuerpo está suspendido en el aire.*

El nado y el vuelo son movimientos parecidos á los del salto, y se verifican en el agua ó en el aire, fluidos cuya resistencia reemplaza hasta cierto punto á la del suelo. Claro es que los animales que han de verificar estos movimientos deben tener extremidades conformadas de un modo muy diverso al de aquellos que no los ejecuten. Alas y aletas son los nombres con los cuales se designan respectivamente las extremidades dispuestas para el vuelo ó para la natación.

Aquí pudiéramos terminar el estudio de las Funciones de Relación; mas antes de hacerlo, *trataremos ligeramente de la Phonación, esto es, de la producción de los sonidos, que, con algún otro punto no menos interesante; será objeto de la*

LECCIÓN 72.

Voz.—Aparato vocal.—Producción de los sonidos.—Rápida ojeada sobre las Funciones de reproducción.

605. *La producción de los sonidos es una facultad de gran importancia, pues de ella proceden la voz y la palabra. En los animales inferiores no se observa vestigio alguno de tal facultad, pues si bien de los insectos se dice tienen un canto particular, éste no resulta sino del roce de las alas y partes de su cuerpo unas contra otras. En los animales superiores no sucede esto, pues que todos pueden expresar sus sonidos con más ó menos variedad, y la producción de ellos depende del paso del aire á un aparato especial dispuesto para hacer vibrar este fluido.*

606. *La proporción del conducto aerífero situado en lo alto del cuello entre la faringe y la traquearteria, llamada laringe, es el órgano que inmediatamente determina el fenómeno*

de los sonidos. La laringe, que ya en otra ocasión hemos citado, es un tubo ancho y corto suspendido del hueso hioides, y continuo en su parte interior con la traquearteria. *Diversos cartílagos distinguidos con los epítetos de tiroides, cricoides y aritenoides constituyen sus paredes, en cuya parte anterior se observa la eminencia designada con el nombre de nuez ó bocado de Adán.*

En la interior forma la membrana mucosa que la reviste dos pliegues en cada lado, llamados ligamentos ó cuerdas vocales, superiores é inferiores, según su situación. Los espacios ó huecos que median entre las cuerdas vocales de cada lado se llaman ventrículos de la laringe, y la cavidad que existe entre las dos superiores recibe el nombre de glotis. En la laringe, y no en otro órgano, se forma la voz, pues si el aire sale sin pasar por ella, se pierde por completo. Las cuerdas vocales inferiores son de absoluta necesidad; pero no lo son las superiores para la producción de los sonidos.

607. Para que así suceda, es necesario que el aire entre ó salga en la laringe y se ponga dentro de ella en vibración, debiéndose entonces á su voluntad, á la contracción de las fibras musculares de sus paredes, á los ligamentos de la glotis y á las cuerdas vocales el timbre, el tono y la intensidad de los mismos sonidos. De las observaciones hechas hasta el día se infiere que son producidos en la laringe de un modo algo análogo al resultante del toque de una corneta de caza.

El aparato vocal presenta modificaciones bastante atendibles en los diversos animales, y especialmente en las aves cantoras, en las cuales se encuentra otra laringe inferior de estructura sumamente complicada.

608. *Los diversos sonidos que el aparato vocal puede producir se clasifican en grito, voz y canto. El primero, propio del hombre y de la mayor parte de los animales, es un sonido agudo no modulado y desagradable; el segundo, le constituyen sonidos cuyos intervalos y relaciones armónicas se distinguen claramente, y el tercero, se compone de sonidos cuyo número relativo de vibraciones se aprecia con bastante exactitud.* El hombre tiene además la facultad de modificar y articular los diversos sonidos de su voz, esto es, de pronunciar dicciones, á que sabe ordenar y dar sentido, refiriéndolas á ideas. Este medio, tan sencillo como admirable, es el don de la *palabra*, con el cual el Criador le ha privile-

giado y distinguido de todos los demás animales á cuya cabeza está colocado.

Aquí debiéramos explicar lo concerniente á los *estados del sistema nervioso, que se llaman Sueño, Vigilia y Sonambulismo*, y después dar por terminado el estudio de las Funciones de Relación; pero la índole elemental de este libro nos lo impide. Por lo tanto, para concluir el conocimiento de todo lo relativo á los principios de Organografía y Fisiología indispensables para la mejor inteligencia de la Taxonomía y de la Zoografía, creemos necesario estudiar, en resumen, lo más importante de las

FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN.

609. *Tienen por objeto la conservación y perpetuación de las especies animales en la superficie del globo, y admirables en sus pormenores, lo son también en su conjunto, pues para conseguir el fin primordial, la Naturaleza emplea medios sumamente diversos. Unos animales se reproducen por la sección de las diversas partes de su cuerpo, que después se convierten en nuevos individuos, y este modo de perpetuar la especie, que se verifica en animales muy sencillos, se llama Generación escisípara, fisípara ó Multiplicación. En otros, también sencillos, aparecen botones ó yemas, que se desarrollan en la superficie de su cuerpo y se separan, constituyendo después individuos perfectos, y este acto de perpetuación de la especie se llama Generación gemmípara ó Gemmación. Muchos, y entre ellos los animales superiores, se reproducen por el concurso del individuo masculino y el femenino, desarrollándose en el cuerpo de éste el nuevo germen que, ó sale al exterior vivo, y la generación se llama entonces sexual vivípara, ó sale bajo la forma de huevo, que se aviva por el calor del ambiente ó por el del cuerpo de la madre, y esta generación se denomina sexual ovípara. Puede suceder que el huevo se desarrolle dentro del cuerpo de la madre, como se observa en la víbora, y esta generación se distingue con el epíteto de sexual ovovivípara.*

Animales hay, como el Pulgón, en que la hembra funciona y se reproduce sin el concurso del individuo masculino, á lo cual se llama parthenogenesis; también los hay que no tienen un modo bien conocido de reproducirse, á lo cual

se denomina heterogenesis, y por los más generación espontánea; y por último, no faltan algunos que puedan perpetuarse, ya por huevos, ya por generación, y de ellos se dice que tienen generación alternativa.

La conformación de los órganos destinados á esta clase de actos se modifica extraordinariamente, ya en razón á la especie de generación, ya también en razón á la especie animal. De todos modos, y en cualesquiera ocasiones admiraremos la previsión y sabiduría del Supremo Hacedor; mas si por un momento de extravío de la razón supusiéramos que así no fuese, el estudio sólo de las funciones de reproducción en los animales nos suministraría pruebas irrecusables y numerosas de esta verdad.

LECCIÓN 73.

Bases de la clasificación Zoológica.—Sus diversos grupos.—Nomenclatura de los animales.—Frases.—Descripciones.

610. La Taxonomía Zoológica, ó sea la teoría de las clasificaciones aplicadas al reino animal, no es menos interesante que la Mineralógica y la Botánica, ya en razón á los grandes adelantos que ha hecho en los tiempos modernos, ya también á la necesidad imprescindible que de ella se tiene en la ciencia, si se han de dar á conocer clara y fácilmente los muchísimos seres comprendidos en la escala animal. Ya en otras partes de esta obra dimos á conocer el origen y adelantos de la Taxonomía, ó mejor de la Metodología, considerada como ciencia general de las clasificaciones aplicables á cualesquiera reinos naturales. También entonces indicamos la definición y división de los clasificaciones, que no volveremos á repetir aquí por no ser necesario. Del mismo modo allí expusimos el número de los grupos que en toda clasificación se establecen, sucediéndose en un orden dado, y como las definiciones que de ello dimos no sean aplicables á la Zoología, por esto las adaptaremos á la ciencia que nos ocupa, volviendo á tratar de ellas, aunque muy ligeramente.

611. *Un ejemplar de cualquier especie animal que estudiemos, se llama individuo. Este puede ser masculino, femenino, neutro, por aborto, y hermafrodito, ya perfecto, ó ya imperfecto, esto es, androgino. La reunión de individuos cu-*

yos caracteres esenciales se perpetuan por la generación, se denomina Especie. Si los individuos de ésta se diferencian entre sí por algunos caracteres de corta importancia, son comprendidos en el grupo llamado Variedad. Si ésta es constante, recibe el nombre de Raza. La reunión de las especies más análogas entre sí es el Género. Los géneros constituyen las Tribus y éstas las familias. Por el agrupamiento de las últimas se forma el Orden. De varios órdenes resulta una clase, y á la reunión de éstas deben su origen los primeros grupos de la clasificación zoológica, designados con el nombre de Tipos.

Para facilitar la comprensión de este punto pondremos á continuación una tabla de graduación que demuestre la categoría de los diversos grupos de una clasificación zoológica, y los signos que dan á conocer los sexos.

Tipo
Sub-tipo—Clase
Sub-clase—Orden
Sub-orden—Familia
Tribu
Sub-tribu—Género
Sub-género—Especie
Sub-especie
Variedad (Raza) — Individuo — Masculino ♂
Femenino ♀
Hermafrodito ó Andro-
gino ♂+
Neutro ∅

612. Fácilmente se comprenderá que los caracteres que sirven de base á las clasificaciones zoológicas han de estar tomados de los órganos y funciones que éstos desempeñen en el cuerpo de los animales, y que su división debe estar en relación con la naturaleza misma de ellos. En efecto, se dividen los caracteres que la Taxonomía zoológica emplea en sobresalientes, primarios ó primordiales, y en relevantes ó secundarios. Los primeros son tomados de órganos indispensables para la vida de los animales, y los segundos los suministran órganos no tan importantes. Tanto los caracteres sobresalientes como los secundarios se dividen en positivos y negativos. Éstos indican la falta de un órgano, y aquéllos su presencia ó existencia. Un ejemplo demostrará claramente lo dicho. El carácter tomado del pulmón, órgano indispensable para la vida del hombre, será carácter de primer orden. La piel, su color y sus anexos suministrarán caracteres secundarios. La presencia de las mamas en las hembras de los Mamíferos será carácter positivo, y su falta en las Aves negativo.

613. Algunos Autores se han ocupado con detención en el estudio del orden de preferencia que debía darse á los caracteres, fundándose para ello en la mayor ó menor importancia de los órganos de que eran tomados, y sin embargo de todos sus esfuerzos, frecuentes reformas han sufrido, sufren y sufrirán las clasificaciones. Como quiera que á nosotros no nos compete dilucidar tales cuestiones, únicamente recordaremos que, *si damos preferencia á unos caracteres sobre otros, las clasificaciones que hagamos serán artificiales ó sistemas, y jamás se aproximarán al método natural*, cuya preferencia nos está recomendada sobre todas las demás.

614. No contentos los Zoólogos con los adelantos que la Taxonomía hiciera en los tiempos modernos, acomodaron á la ciencia un nuevo modo de clasificar, cuyo artificio habían dado á conocer Lamark y De Candolle en su publicación de la *Flora francesa*. El *Método dichotomo* es al que nos referimos y de él en la Taxonomía Botánica hemos hecho un ensayo.

615. *Designanse los animales con dos nombres, uno genérico y otro específico*, que corresponden, aunque en orden inverso, á los de la familia y pila con que se distingue el hombre. Así, cuando se dice *Félis Leo*, el primer nombre ó el *Félis* es el genérico, y el *Leo* es específico. Este representa (digámoslo así) el nombre, y aquél el apellido.

616. *La exposición metódica de los diversos caracteres de una especie animal se llama descripción. Esta puede ser lata y abreviada. En el último caso recibe el nombre de frase. Las frases por lo general se escriben en latín, y las descripciones latas en el idioma patrio del Autor.*

LECCIÓN 74.

Clasificaciones zoológicas. — 1.^a de Linneo. — 2.^a de Cuvier. — 3.^a de Cuvier reformada por H. Milne Edwards.

Conocidos los breves preliminares de Taxonomía que anteriormente hemos sentado, estamos en el caso de exponer ligeramente algunas de las clasificaciones zoológicas de mayor celebridad. Los Autores que en tal concepto merecen fijar nuestra atención son LINNEO, CUVIER, EDWARDS y BLAINVILLE.

617. *Los fundamentos ó bases á que el Naturalista Sueco Linneo atendió para llevar á cabo su sistema zoológico, son siete: 1.º Organización del corazón y temperatura de la sangre. 2.º Estructura de los órganos respiratorios y modo de efectuarse esta función. 3.º Organos de la manducación 4.º Organos sexuales y especie de reproducción. 5.º Naturaleza de los tegumentos. 6.º Número y accidentes de los sentidos externos. Y 7.º Extremidades del cuerpo. Dividió, pues, y en relación con estas bases, al Reino Animal en tres grandes grupos, caracterizados: el primero, por tener corazón de dos ventrículos, dos aurículas, sangre roja y caliente; el segundo, por tener corazón de un ventrículo sin aurícula, sangre roja y fría; y el tercero, por ser de corazón con un ventrículo sin aurícula y sangre blanca. El primer grupo es dividido en dos clases, MAMÍFEROS y AVES, distinguida la primera por comprender animales cuyas hembras son vivíparas y estar provistas de mamas ó tetas, y caracterizada la segunda porque las hembras de los animales en ellas incluídos son ovíparas. El segundo grupo se divide también en dos clases, ANFIBIOS y PECES; á los primeros pertenecen animales que respiran por pulmones, y á los segundos, los que respiran por branquias. El tercero y último grupo del sistema zoológico de Linneo consta, como los anteriores, de otras dos clases; la de los INSECTOS, caracterizados por tener en su cabeza unas*

prolongaciones articuladas que reciben el nombre de *antenas*; y la de los GUSANOS, que difiere de la anterior en que las prolongaciones de su cabeza no son articuladas, y se llaman *tentáculos*.

Tal es la esencia del sistema Linneano; el mismo que por mucho tiempo mereció y merecerá la aceptación de los sabios imparciales, que hallan en él las bases del método natural, cuyo planteo y perfección se atribuye por los franceses entusiastas de sus glorias patrias al insigne M. de CUVIER.

618. *Este sabio*, cuya aureola inmarcesible reconocemos en el gran impulso que dió á la *Anatomia Comparada*, y en el acierto con que creó la *Paleontología*, ciencia asombrosa que nos revela las formas y órganos de seres que ya no existen, *dividió los animales en cuatro grandes grupos ó tipos, cuyos nombres son: Vertebrados, Moluscos, Articulados y Zoófitos. Los Vertebrados*, caracterizados por tener un esqueleto interior cuya parte principal, formada por el cráneo y las vértebras, contiene el encéfalo y la medula espinal, por su corazón y por sus cinco sentidos, *comprenden cuatro clases, á saber: Mamíferos, Aves, Reptiles y Peces. Los Moluscos*, cuyo sistema nervioso consiste en varios ganglios esparcidos por las diversas partes de su cuerpo, blando y comunmente protegido por una concha, *se dividen en seis clases, que son: Cefalópodos, Pterópodos, Gasterópodos, Acéfalos, Braquiópodos y Cirrópodos. A los Articulados*, cuyo cuerpo está dividido en segmentos formando un esqueleto exterior, y cuyo sistema nervioso consiste en dos cordones longitudinales unidos de trecho en trecho por ganglios, desde los cuales se distribuyen los nervios á sus órganos, *corresponden cuatro clases denominadas Insectos, Arácnidos, Crustáceos y Anillados. Por último, los Zoófitos se distinguen en no ser de cuerpo simétrico, y sí más ó menos radiado, careciendo además de sistema nervioso, de órganos respiratorios y circulatorios, y de los sentidos. A este tipo pertenecen cinco clases, que se llaman Equinodermios, Entozoarios ó Gusanos intestinales, Acálfos, Pólipos é Infusorios.*

Como por varias razones este sistema será el que adoptaremos para el estudio de los animales que más nos interesa conocer, no pasamos ahora á explicar los caracteres de las clases, pues poco á poco las iremos mencionando.

619. La clasificación de Cuvier necesitaba reformas he-

chas con arreglo á los adelantos que la ciencia había alcanzado, y las sufrió por parte de varios Autores, entre los cuales descuellan notablemente M. H. MILNE EDWARDS, y también M. de BLAINVILLE, no por reformar á Cuvier, sino por haber planteado un sistema harto ingenioso, que como los de todos los Naturalistas antes citados, pueden verse en los cuadros sinópticos adjuntos.

CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DE LINNEO.

TIPOS.

CLASES.

Con generación vivípara... 1.^a Mamíferos..

Corazón con dos ventrículos y dos aurículas; sangre roja y caliente.....

Con generación ovípara..... 2.^a Aves.

Con respiración pulmonar... 3.^a Anfíbios.

Corazón con un ventrículo y una aurícula; sangre roja y fría.....

Con respiración branquial... 4.^a Peces.

Con antenas..... 5.^a Insectos.

Corazón con un ventrículo sin aurícula; sangre blanca y fría.....

Con tentáculos..... 6.^a Gusanos.

Los animales se dividen en de

CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DE CUVIER.

TIPOS.		CLASES.
Todos los animales se dividen en....	1.º Vertebrados.....	1. ^a Mamíferos. <i>Hombre.</i>
		2. ^a Aves. <i>Aguila.</i>
		3. ^a Reptiles. <i>Lagarto.</i>
		4. ^a Peces. <i>Besugo.</i>
	2.º Moluscos.....	5. ^a Cefalópodos. <i>Calamar.</i>
		6. ^a Pterópodos. <i>Chio.</i>
		7. ^a Gasterópodos. <i>Caracol.</i>
		8. ^a Acéfalos, <i>Ostra.</i>
		9. ^a Braquiópodos. <i>Terebrátula.</i>
		10. Cirrópodos. <i>Percebes.</i>
	3.º Articulados.....	11. Insectos. <i>Langosta.</i>
		12. Arácnidos. <i>Araña.</i>
		13. Crustáceos. <i>Cangrejo.</i>
		14. Anillados. <i>Sanguijuela.</i>
	4.º Zoófitos.....	15. Equinodermios. <i>Estrella de mar.</i>
		16. Entozoarios. <i>Lombriz solitaria.</i>
		17. Acálfos. <i>Ortiga de mar.</i>
		18. Pólipos. <i>Coral.</i>
		19. Infusorios.

CLASIFICACIÓN ZOOLOGICA DE M. H. MILNE EDWARS

	TIPOS.	SUB-TIPOS.	CLASES.
Todos los animales se dividen en....	Vertebrados.	Hematermos.....	{ Mamíferos. Aves.
		Hemacrymos.....	{ Reptiles. Peces.
	Articulados..	Articulados propiamente tales.	{ Insectos. Miriápodos. Arácnidos. Crustáceos. Cirrópodos.
		Gusanos.....	{ Anillados. Rotatorios. Helmintos.
	Moluscos....	Moluscos propiamente tales....	{ Cefalópodos. Pterópodos. Gasterópodos. Acéfalos. Braquiópodos.
		Moluscoideos.....	{ Tunicados. Bryozoarios.
	Zoófitos.....	Radiarios.....	{ Equinodermios. Acálefos. Pólipos.
		Globulosos	{ Infusorios. Espongiarios.

SUB-REINOS.		TIPOS.
Todos los animales se dividen en ..	Articulados	Interiormente. { Osteozóos ó <i>Vertebrados</i> de Cuvier. Exteriormente. ENTOMOZÓOS ó <i>Articulados</i> de Cuvier.
	1.º Simétricos ó ZIGOMORFOS...	Casi Articulados..... MALENTOZÓOS ó <i>Moluscos Articulados</i> de Cuvier.
	2.º Radiados ó ACTINOMORFOS.	No Articulados..... MALACÓZÓOS ó <i>Moluscos</i> de Cuvier.
	2.º Radiados ó ACTINOMORFOS. {	Casi Radiados..... { A este Sub-Reino corresponden los Equinodermios, Acálfos y Pólipos de Cuvier. Verdaderos..... }
	3.º Irregulares ó HETEROMORFOS.....	A este Sub-Reino corresponden los géneros <i>Spongya</i> y <i>Thetya</i>.

LECCIÓN 75.

ANIMALES VERTEBRADOS.—Primera clase.—MAMÍFEROS.—Su división en órdenes.—Orden
1.º BIMANOS.—Caracteres de su única especie y de las principales razas.

620. *Los animales Vertebrados, cuyos caracteres hemos indicado anteriormente, se dividen en dos sub-tipos, hematermos y hemacrymos, según que la temperatura de su cuerpo es superior ó igual á la del medio que habitan. Los hematermos se dividen en dos clases, que son Mamíferos y Aves: y los Hemacrymos en otras dos, que son Reptiles y Peces. Hoy se añade la de los Anfibios ó Batracios, colocándola entre la de los reptiles y la de los Peces.*

El cuadro adjunto dará una idea exacta de las semejanzas y diferencias de estas cuatro grandes secciones:

SUB-TIPOS.		CLASES.
Animales Ver- tebrados....	Hematermos. . .	Vivíparos y con mamas ó tetas.....
		Mamíferos.
	Hemacrymos. . .	Ovíparos y sin mamas ó tetas.....
		Aves.
		Corazón casi siempre de tres cavidades, y respiración aérea ó pulmonar, por lo mén- os en el estado per- fecto.....
		Reptiles.
		Corazón de dos cavi- dades, y respiración acuática ó branquial.
		Peces.

MAMÍFEROS.

621. Esta clase se compone del hombre y otros animales muy parecidos á él en su organización. Sus sensaciones son delicadas, y su inteligencia es bastante desarrollada. Sus pequeños hijuelos nacen vivos, y durante el primer tiempo de su vida se alimentan á expensas de la leche que segregan las glándulas mamarias de sus madres. La circulación y respira-

ción de los mamíferos son tales cuales las hemos descrito en el hombre. La mayor parte tiene la piel cubierta de pelos, razón por la cual M. de Blainville propuso cambiar la denominación de mamíferos por la de *pilíferos*. Sus extremidades son en número de cuatro, á excepción del grupo en que están las ballenas y delfines, que solamente tienen dos extremidades y son las torácicas. Según el uso á que se destinan, sus extremidades son aplanadas y cortas, largas y delgadas, proporcionadas ó no proporcionadas al cuerpo, etc. Por último, la conformación de sus dientes varía notablemente, pero siempre está en relación con el régimen alimenticio que han de observar tales seres.

Los Naturalistas modernos, siguiendo á Blainville, dividen los Mamíferos, clase bastante numerosa de suyo, en tres Sub-Clases, llamadas, Monodelfos, Didelfos, y Ornitodelfos, de las cuales la de los Monodelfos es por los mismos subdividida en catorce órdenes.

Pero Cuvier, á quien nosotros seguimos, sólo la divide en nueve órdenes, cuyos caracteres pueden estudiarse en el cuadro siguiente, que á primera vista presenta el conjunto de analogías y semejanzas en que se distinguen.

Los Ma- míferos se divi- den en	Ordinarios, ó con cua- tro extre- midades..	y	Pisciformes ó con dos extremidades que son las torácicas.....	Ungulados ó con pezu- ñas.....	De repro- ducción normal.	Con manos..	En las extremidades torácicas. {	1.º Bimanos. <i>Hombre.</i>
								2.º Cuadrumanos. <i>Mandrill.</i>
								3.º Carnívoros. <i>Gato.</i>
								4.º Roedores. <i>Ratón.</i>
								5.º Desdentados. <i>Armadillo.</i>
								6.º Marsupiales. <i>Kanguró.</i>
								7.º Paquidermos. <i>Caballo.</i>
								8.º Rumiantes. <i>Ciervo.</i>
								9.º Cetáceos. <i>Ballena.</i>

BIMANOS.

622. *Este orden, fácil de distinguir de los restantes por tener solamente en las extremidades torácicas dedo pulgar oponible á los demás, ó sea dos manos, comprende un solo género y una sola especie, á saber: el Homo Sapiens, que Linneo dió á conocer con exactitud, haciéndole aplicación de la celebrada inscripción del templo de Delfos: «Nosce te ipsum.»*

623. *Sin embargo de ser una sola la especie humana, todos los hombres no se parecen completamente, y las diferencias que en ellos se observan se transmiten con constancia de generación en generación. Por esta razón hay neesidad de admitir algunas variedades (mejor razas), cuyo número, segun los Naturalistas más acreditados, es el de cuatro ó el de cinco, á saber: Caucásica, Mongólica, Etiópica, Americana y Malaya.*

624. *La raza Caucásica ó Europea, llamada así por creerse tiene su origen en las montañas del Cáucaso, puebla la Europa y alguna parte del Asia, como también los puntos septentrionales del África, y se distingue por la abertura de su ángulo facial, por la posición horizontal de sus ojos, por la blancura de su piel, por la finura de sus cabellos y por la poca salida de sus pómulos y mandíbulas. A esta raza pertenecen los hombres de los pueblos más civilizados del mundo.*

625. *La raza Mongólica ó China y también Mongola, que se halla aclimatada en el Asia Central, en el Japón, y hasta en la parte oriental de la Siberia, está caracterizada por el aplanamiento de su cara y frente, por la salida de sus pómulos, por la oblicuidad de sus ojos y por el color aceituñado de su piel. El vasto imperio de la China está constituido por hombres de la raza que nos ocupa, cuyo mejor tipo está representado en la Fig. 234.*

626. *La raza Etiópica ó Negra, confinada en el África, y de la Australia en la Nueva Guinea, se compone de hombres cuyo cráneo es comprimido, y que tiene además la nariz aplanada, los labios prominentes y gruesos, los cabellos ásperos y rizados, y la piel de color negro más ó menos intenso. Son ejemplo los Bubís de Fernando Póo.*



Fig. 234.—Hombre de la Raza Mongólica.

Los Mozambiques, los Cafres y los Hotentotes son ejemplos aun más notables de esta raza.

627. *Los hombres indígenas de América, cuyos caracteres distintivos son el color rojo-cobrizo de la piel, la escasez del pelo de su barba y la longitud y rigidez de sus cabellos negros, constituyeu la raza Americana, de que son buenos ejemplos los Patagones y los Colombianos.*

Por último, la raza Malaya ó Parda se distingue fácilmente por el color pardo amarillento de su piel, por sus mejillas prominentes, por sus labios levantados, por su barba rala y por sus cabellos largos y negros. De ella son ejemplo los Tágalos de las Islas Filipinas.

Los cuadros sinópticos siguientes presentan la exposición de las diversas secciones, razas, sub-razas y variedades de este primer Orden de los Mamíferos.

	GÉNERO.	ESPECIE.	RAZAS.
Orden 1. ^o	Homo....	Sapiens, Lin.	Blanca, CAUCÁSICA ó Europea.
Bimanos....			Aceitunada, MONGÓLICA ó China
			Negra ó ETIÓPICA.
			Cobriza ó AMERICANA.
			Parda ó MALAYA.

CUADRO PRIMERO DE LAS RAZAS HUMANAS.

La especie humana comprende distintas razas, cuya distribución, caracteres y nombres son los siguientes:

RAZAS.	CARACTERES.	SUB-RAZAS.	VARIETADES.	PUEBLOS QUE COMPRENDEN.
1. ^a JAPHÉTICA ó Europea.	Cabeza oval; frente ancha; nariz prominente; los huesos de las mejillas nada salientes; orejas pequeñas; dientes verticales; mandíbulas poco desarrolladas, aunque en ellas está bien marcada la barba; cabellos largos, sueltos, alguna vez crespos, pero jamás lanosos; barba espesa y color ó tinte variable...	Europeos...	Céltica.... Pelásgica.... Teutónica... Slava..... Tártara.... Caucásica... Semitica.... Sanscrita... Mizraimica..	Los antiguos habitantes de las Galias, los de una parte de la Alemania, los de la España, los de la Italia, los de las islas Británicas y quizá los de la Grecia, Los Griegos y sus colonias. Los Godos, los Vándalos, los Alemanes, los Francos, los Germanos y los Anglos. Los Rusos, los Polacos, los Bohemios y los Ilirios. Los antiguos Scitas, los Partos, los Tártaros y los Usbekos. Los Georgianos, los Circasianos y los Mingrelianos. Los Arabes, los Hebreos, los Caldeos y los Fenicios. Las diversas naciones de la India. Los antiguos Egipcios, los Etiopes, los Abisinios y los Guanchis.

CUADRO TERCERO DE LAS RAZAS HUMANAS.

La especie humana comprende distintas razas, cuya distribución, caracteres y nombres son los siguientes:

RAZAS.	CARACTERES.	SUB-RAZAS.	PUEBLOS QUE COMPRENDEN.
3.ª MONGÓLICA ó China.	Cabeza grande y alta; cara aplastada; huesos de las mejillas prominentes; ojos estrechos y oblicuos; párpados salientes; nariz gruesa con las ventanillas muy abiertas; sin barba; orejas anchas; boca muy rasgada; dientes derechos y color amarillo atezado...	Mongoles.....	{ Los actuales Mongoles, los Tartaros, los Matchous, los Eleuthos ó Kalmukos, los Chinos, los Coreos, los Japoneses, los Tibetanos, los Avaneses y los Siamoeses.
		Hyperbóreos.....	{ Los Ostiakos, los Toungouses, los Samoyedos, los Lapones y los Esquimales.

CUADRO CUARTO DE LAS RAZAS HUMANAS.

La especie humana comprende distintas razas, cuya distribución, caracteres y nombres son los siguientes:

RAZAS.	CARACTERES.	SUB-RAZAS.	PUEBLOS QUE COMPRENDEN.
4.^a PROGNÁTICA ó <i>Etiópica.</i>	Mandíbulas grandes y prominentes; incisivos oblicuos, frente estrecha y echada atrás; cabeza aplastada en sus lados; huesos de las mejillas muy salientes; labios muy gruesos; nariz aplanada; cabellos lanosos y ensortijados, alguna vez crespos y rara vez rígidos y largos; barba clara y fuerte; color negro subido ó atezado amarillento.....	Afro-negros.....	{ Todos los negros de Africa y los Cafes.
		Hotentotes.....	{ Los Namoquas, los Korauas, los Gonaquas y los Saabos.
		Papous.....	{ Los Negros ó Papous de la Nueva Guinea y los de Madagascar.
		Alfourous.....	{ Otros negros de la Nueva Guinea de cabellos derechos y crespos.
			{ los mismos de algunas islas del Archipiélago Indico y los de la Nueva Holanda.

CUADRO QUINTO DE LAS RAZAS HUMANAS.

La especie humana comprende distintas razas, cuya distribución, caracteres y nombres son los siguientes:

RAZAS.	CARACTERES.	SUB-RAZAS.	PUEBLOS QUE COMPRENDEN.
5. ^a OCCIDENTAL. ó <i>Americana.</i>	{ Frente aplanada; vértice de la cabeza muy poco elevado; pómulos muy sa- lientes; ojos oblicuos; nariz poco sa- liente; boca rasgada; dientes oblicuos; cabellos largos, fuertes y negros; bar- ba rala; color variable, pardo amari- lento ó cobrizo.....	{ Colombianos..... Americanos del Sur..... Patagones.....	{ Los indígenas de la América del Norte, los de Méjico, los de la Florida, los de Yucatán y los de la Colombia. Los indígenas de las orillas del río de las Amazonas, los del Orino- co y los del Brasil, los del Para- guay y los del interior de Chile. Los indígenas de la Patagonia.

LECCIÓN 76.

Orden 2.º—CUADRUMANOS.—Su división en familias.—Orden 3.º—CARNICEROS.—Su división en familias y de alguna de éstas en tribus.

Bastante degenerados los hombres de las dos últimas razas se aproximan algo y en ocasiones por la forma de su cabeza, pero nunca por sus demás cualidades á los

CUADRUMANOS.

628. *Este Orden de Mamíferos, caracterizado por tener la mayoría manos en sus cuatro extremidades, comprende animales sumamente parecidos al hombre en todo su organismo.* Se observa en ellos, sin embargo, una degradación que los lleva casi insensiblemente desde las formas humanas á las de los cuadrúpedos ordinarios, pues su hocico se alarga, el cuerpo ya toma una posición horizontal, la cola se desarrolla, sus ojos, aunque dirigidos adelante, se hallan colocados con alguna oblicuidad, y sobre todo sus facultades intelectuales se van embotando considerablemente. Aun cuando algunos Mamíferos tienen formas bastante parecidas á las de los Cuadrumanos, son, sin embargo, fáciles de distinguir. Atendiendo á las diversas modificaciones de su organismo, los ha clasificado Cuvier del modo consignado en el cuadro siguiente :

FAMILIAS.

TRIBUS.

Con cinco muelas en cada lado de ambas mandíbulas, bolsas bucales, cola no prehensil, callosidades en las nalgas, y las ventanas de la nariz separadas por un tabique estrecho.	Cisatlánticos ó del Antiguo Continente. <i>Catirrhinos</i>. Papión.
Con seis muelas en cada lado de ambas mandíbulas, cola frecuentemente prehensil, las ventanas de la nariz separadas por un tabique ancho y sin bolsas bucales ni callosidades en las nalgas.	Trasatlánticos ó del Antiguo Continente. <i>Platirrhinos</i>. Mono parlero.
Con cuatro dientes en cada mandíbula y muelas de tubérculos obtusos. Uñas planas en todos los dedos.	<i>Monos</i>. Orang-outan.
Con cuatro dientes proclives en cada mandíbula. Uñas comprimidas y ganchudas. Pulgar de las extremidades torácicas apénas oponible.	<i>Titís</i>. Leoncillo.
Con mayor número de dientes que en las familias anteriores ó al menos colocados de otro modo. Uñas planas excepto la del primero ó dos primeros dedos de las extremidades abdominales.	<i>Lemurinus</i>. Lemur.

Orden 2.
Quadrumanos..

629. Los *Monos* son animales de talla mediana ó pequeña, cráneo más ó menos redondo, hocico algo prolongado, nariz poco saliente, cuello corto y extremidades delgadas y largas. Su cuerpo está cubierto de pelo bastante espeso, largo y sedoso, que falta siempre en la cara, la cual con frecuencia está coloreada de diversos modos. La semejanza de estos animales con el hombre es muy grande, y entre ellos hay varios que, cuando jóvenes, tienen su ángulo facial menos agudo que muchos negros. Algunos conservan la posición vertical, aunque con dificultad, apoyándose en un palo las más de las veces. Son frugívoros, y esta circunstancia se comprueba por la forma de sus muelas. Viven en países meridionales, y si de éstos son trasladados á los climas fríos, mueren víctimas de la tisis.

Unos monos solamente se encuentran en el Antiguo Continente y otros en el Nuevo. Entre los primeros se cuentan varios géneros, á saber: el Simia, con sus especies, satyrus á orang-outan, que significa hombre salvaje, confinado en



Fig. 235.—Monos de cola no prehensil ó del Antiguo Continente.

Java, Malaca y Bornéo; y gorila, mono de gran talla, que vive como el chimpancé, en el Africa; el *Iníus* ó mona, caracterizado por su cola apenas desarrollada y por habitar en el Peñon de Gibraltar; el *Cercopithecus* ó mico, y el *Cynocephalus* ó cabeza de perro, cuyas dos principales especies son el papión y el mandril. Las costumbres de todos estos seres son sumamente curiosas y dignas de atención (Figura 235).

A los Monos del Nuevo Continente (América), cuya mayor parte están provistos de cola delgada, larga y prehensil pertenecen algunos géneros, entre los cuales los más notables son los *Ateles* ó monos arañas, caracterizados por la falta de dedo pulgar en sus extremidades torácicas, y los *Mycetes* ó monos parleros, llamados así por la costumbre singular que tienen de reunirse diariamente al salir y ponerse al sol, dando entonces fuertes gritos que se oyen á gran distancia (Figura 236).



Fig. 236.—Mono de cola prehensil ó del Nuevo Continente.

630. La familia de los *Titís*, mucho menos numerosa que la de los Monos, fué confundida antiguamente con ésta, y comprende animales que habitan también en la América. Dos géneros únicamente citaremos: el *Jachus* ó tití, y el *Midas* ó leoncillo. Ambos caracterizados por su fórmula dentaria, son pequeños, graciosos y bastante inteligentes.

631. La familia de los *Lemurinos* se compone de anima-

les, cuyo hocico es bastante puntiagudo y el pelo lanoso. Las extremidades abdominales, algo más largas que las torácicas, les permiten saltar con facilidad. Son frugívoros y también carnívoros. *Los géneros principales que en este grupo deben designarse, son los Lemur, Lichanotus, Stenops y Tarsius.* Casi todos son nocturnos ó seminocturnos, y habitan en Madagascar, las Molucas, Africa é Indias Orientales.

El Tercer Orden de los Mamíferos es el de los

CARNICEROS.

632. Esta gran división no se compone exclusivamente de animales que se alimentan de carnes, como parece indicarlo su nombre (pues algunos lo hacen de vegetales), sino de seres caracterizados por tener uñas y las tres especies de dientes en su boca, careciendo también de manos. Su mandíbula inferior, articulada trasversalmente con el cráneo, no permite sino movimientos verticales, y está movida por vigorosos músculos, que se insertan en las crestas óseas de su cabeza. Las muelas, comprimidas y cortantes en muchos, erizadas de puntas cónicas en algunos y tuberculosas en otros, nos indican con bastante exactitud los diversos grupos en que este orden se ha dividido, los cuales, para mayor claridad, pueden verse en la tabla siguiente:

Familia

TRIBUS.

Tribus

FAMILIAS.

Con las extremidades organizadas para el vuelo. }
Queirópteros... }
Murciélago.

Con los dedos de las ma-
nos reunidos por la
piel ó membrana de
las alas..... }
Murciélagos.

Orden 3.^o
Carnívoros.. }

Muelas erizadas de } Insectívoros.
puntas cónicas... }
Topo.

Con las extremidades or-
ganizadas para la pro-
gresión ó natación..... }

Con los dedos de las ma-
nos libres..... }
Galeopitécos.

Que apoyan en tierra } Plantígrados.
toda la planta del pie }
durante la progresión. }
Oso.

Muelas comprimi- } Carnívoros... }
das y cortantes.. }
Perro.

Que apoyan para andar } Digitígrados.
sólo los dedos..... }
Gato.

Que se valen de sus ex- } Anfíbios.
tremidades complana- }
das para la natación.. }
Lobo marino.

633. Los *Quirópteros*, caracterizados por el repliegue de la piel que, extendiéndose desde el cuello hasta las extremidades abdominales, constituyen el ala ó paracaídas por cuyo medio se mantienen en el aire, *se dividen en Murciélagos y Galeopitécos*, según que los dedos de sus extremidades torácicas están reunidos por el ala, ó según que están libres.

634. Los *Murciélagos*, que por el vulgo son creídos aves, tienen los dedos sumamente largos para dar inserción á la membrana de sus alas, y *se dividen en frugívoros é insectívoros*. Los primeros están caracterizados por tener las muelas coronadas de tubérculos obtusos: son muy grandes, habitan en el Asia Meridional ó en el Sur del Africa, y comprenden varios géneros, entre los cuales el más notable es el *Pteropus*. Los segundos, cuyo carácter es presentar las muelas erizadas de puntas cónicas, comprenden también algunos géneros que habitan en Europa, y de los cuales citaremos el *Vespertilio*, el *Rhinolophus*, el *Plecotus* y el *Phyllostoma*. Algunas de sus especies viven en España, y sin embargo de ser muy útiles al agricultor por alimentarse de insectos nocturnos que devastan los vegetales cultivados por él, son incansablemente perseguidos y molestados (Fig. 237).



Fig. 237—Murciélago.—(*Vespertilio pipistrellus*. L.)

635. Los *Galeopitécos*, llamados también *monos y gatos voladores*, tienen sus cuatro extremidades reunidas por la piel, que desde los lados del cuello se extiende hasta la cola, formando una especie de paracaídas, por cuyo medio saltan con facilidad de un árbol á otro. Habitan en el Archipiélago Indico, viven en los árboles, se alimentan de frutas, y *comprenden un solo género, á saber: el Galeopithecus*.

636. La familia de los *Insectívoros*, caracterizada por

constar de animales que tienen sus extremidades dispuestas para la progresión, y las muelas erizadas de puntas cónicas, *se divide en dos tribus: Trepadores y Minadores*. Los primeros se distinguen por tener las extremidades más ó menos largas, delgadas y con uñas pequeñas, y los segundos, porque las extremidades son cortas, aplanadas y armadas de uñas robustas. *Entre los trepadores se incluyen el erizo y la musaraña, y á los minadores corresponde el topo.*

637. *La familia de los Carnívoros es la más numerosa del orden, y se divide en tres tribus: Plantígrados, Digitígrados y Anfíbios. Los Plantígrados tienen cinco dedos en todos los pies, apoyan la planta de éstos, que está desnuda de pelo, al andar, y ejecutan sus movimientos muy lentamente. Comprenden varios géneros, de los cuales el oso y el tejón son los que debemos citar, pues ambos habitan nuestro país, y sus pieles circulan en el comercio pagándose á precios más ó menos altos. Los digitígrados se distinguen por apoyar solamente la punta de los dedos cuando andan; son más carnívoros que los anteriores, y á causa de la diversa conformación de sus muelas se dividen en tres sub-tribus: Vermiformes, Perros y Civetas, Gatos y Hienas. Los Vermiformes tienen una sola muela tuberculosa detrás de la carnífera, en la mandíbula superior, y comprenden algunos géneros, entre ellos el Putorius, cuyas dos especies principales son las hermineus y vulgaris ó armiño y comadreja, el Mephitis, y el Nutra ó nutria. Las pieles de casi todos estos animales son muy apreciadas en el comercio, y algunos de ellos habitan en España. Los Perros y Civetas están caracterizados por tener dos muelas tuberculosas planas detrás de la carnífera superior é inferior, y comprenden varios géneros, entre ellos el Canis, dividido en dos sub-géneros, canis y vulpes, que se distinguen por ser circular la pupila del primero y vertical la del segundo: y el Viverra, que presenta cerca del ano una bolsa llena de un humor grasiento y muy oloroso, conocido en la perfumería con el nombre de algalia. Los Perros comprenden numerosas castas, casi todas útiles al hombre, entre las cuales son dignas de notar las llamadas perdiguero, galgo (Fig. 238), de aguas, podenco y mastín ó de ganado (Fig. 239). Habitan casi todos los países del globo, y las Civetas se encuentran solamente en Africa. Los Gatos y Hienas, última sub-tribu de los Digitígrados están caracte-*



Fig. 238.—Galgo.



Fig. 239.—Perro de ganado.

rizados por la falta de dientes tuberculosos detrás de la muela carnífera inferior. Los dos géneros que en esta división debemos citar, son el *Hyaena* y el *Felis*. La fórmula dentaria del primero, junto con la brevedad de sus extremidades posteriores comparadas con las anteriores, y el aspecto particular que presenta, son sus notas distintivas. Las Hienas habitan en el Africa, son sumamente feroces, y por lo general se alimentan de carnes en descomposición. Los Gatos, *Felis*, tienen uñas retráctiles en los cinco dedos de sus extremidades torácicas y en las cuatro de las abdominales. Sus principales especies son el tigre (*Felis tigris*, Linn.), el león (*Felis leo*, Linn.) (Fig. 240), el leopardo (*Felis leopardus*), la puma (*Felis concolor*, Linn.), el linco (*Felis lynx*, Linn.), y el gato doméstico (*Felis catus*, Linn.)

638. La última tribu de la familia de los carnívoros comprende aquellos animales que, por tener su cuerpo prolongado, las extremidades complanadas y los dedos reunidos por

una membrana, pueden permanecer mucho tiempo dentro del agua, aunque siempre respiren el aire atmosférico y



Fig. 240.—León.

alguna vez salgan á tierra para descansar ó dar de mamar á sus hijuelos. *Dos géneros debemos recordar en esta tribu de*



Fig. 241.—Lobo marino. (*Phoca monachus*, Gm.)

los Carnívoros Anfibios, á saber; el *Phoca*, que comprende las especies denominadas león y lobo marino, (Fig. 241), y el *Trichecus* ó morsa.

LECCIÓN 77.

Orden 4.º—ROEDORES.—Su división en dos sub-órdenes, citando alguna de sus familias.

Orden 5.º—DESDENTADOS.—Su división en familias.

El Orden de los

ROEDORES

639. Está formado por mamíferos unguiculados, de reproducción normal, sin manos y sin colmillos. Los dientes de estos animales son notables por su longitud, forma arqueada y borde biselado, están en número de dos en cada mandíbula, y se hallan separados de las muelas por un espacio vacío. Estas tienen su corona ancha y atravesadas por colinas salientes. Su mandíbula inferior se articula con el cráneo por un cóndilo longitudinal, que no permite sino los movimientos de delante atrás ó viceversa; disposición que está muy en armonía con la conformación de sus muelas, las cuales no pueden sino limar ó triturar los alimentos de un modo especial, que les ha valido el nombre de roedores. Casi todos los animales de este orden son más instintivos que inteligentes, y muchos tienen las extremidades posteriores más largas que las anteriores.

Sin embargo de ser muy natural este grupo, comprende dos Sub-órdenes y gran número de familias, cuyos caracteres distintivos pueden verse en la tabla siguiente:

Orden 4.º— Roedores. Se dividen en.....	Claviculados de.....	Muelas con raíces com- puestas. ..	De esmalte y marfil sin ma- teria cortical y	Con los dientes de la mandíbula in- ferior proporcio- nados y	Comprimidos. Cola larga y peluda...	Ardillas.
				Puntiagudos. Cola delgada y poco po- blada de pelo....	Ratas.	Ratas.
		Muelas sin raíces.....	De esmalte y marfil y mate- ria cortical y.	Con los dientes de la mandíbula inferior muy largos y descubiertos.....	Ratas-topos.	
				Con los cinco dedos de las patas poste- riores palmeados.....	Castores.	
Orden 4.º— Roedores. Se dividen en.....	Aclaviculados de.....	Muelas sin raíces.....	En número de tres en cada lado de am- bas mandíbulas.....	Sin cinco dedos ni palmeaduras en las patas posteriores.....	Gerbos.	
				En número de cuatro en cada lado de ambas mandíbulas.....	Chinchillas.	
		Muelas sin raíces y.....	Con dos pequeños dientes detrás de los dos ordinarios superiores.....		Liebres.	
				Sin diente alguno detrás de los dos supe- riores.....	Cavias.	
Orden 4.º— Roedores. Se dividen en.....	Aclaviculados de.....	Muelas con raíces y.....	El dorso sin púas.....	El dorso sin púas.....	Agutís.	
				El dorso armado de púas.....	Puerco-espines.	

640. *Los Roedores del primer Sub-orden ó sean los Claviculados se distinguen por tener las clavículas bien desarrolladas, y á la vez se dividen en varias familias, de las cuales las más interesantes son las siguientes: ardillas, ratas, castores, gerbos, arvícolas ó ratones campesinos, y chinchillas.*

641. *Las Ardillas, caracterizadas por la forma de pluma que afecta su cola, lo cual proviene de la disposición de los pelos que la constituyen, son de cabeza gruesa y de cuerpo esbelto. Tienen cuatro dedos armados de uñas ganchudas en las extremidades anteriores, y en las posteriores cinco. Los géneros Sciurus y Putorius, ó la ardilla y la polatucha, son los animales más notables de este grupo, ya por su forma y agilidad, ya también por vivir la primera en nuestro país, donde se alimenta de frutos (Fig. 242).*



Fig. 242.—Ardilla. (*Sciurus vulgaris*. L.)

642. *Las Ratas se distinguen por la forma de sus dientes inferiores, por el poco pelo de su cola, que á veces es escamosa, y por tener cuatro dedos á más de uno rudimentario en las extremidades anteriores, y cinco en las posteriores. Se alimentan de carnes y de vegetales, ó para ser más exactos, de toda clase de sustancias.*

Los principales géneros de esta familia son el Arctomys ó marmota, el Mus con las especies musculus y rattus, ó ratón y rata, y el Myoxus ó lirón.

643. *Los Castores se distinguen por la existencia de una membrana interdigital en sus extremidades posteriores, y por*

su cola aplanada, oval y escamosa. Conócense algunos géneros entre los cuales con preferencia debe recordarse el que da nombre á la familia, ó el *Castor* ó *bívoro* (*Castor fiber*, Linn.) (Fig. 243). El modo con que fabrican sus habitaciones dentro del agua, la solidez de los diques que construyen para contener las averías de los caudalosos ríos en que viven, y por último, la perfección de estas obras, comparada con la sencillez de los órganos que las ejecutan, son otros tantos hechos que han llamado siempre la atención de los curiosos y Naturalistas, entre los cuales muchos los atribuyen á facultades instintivas muy desarrolladas, y algunos á destellos de inteligencia. Cualquiera que sea la causa, debemos admirar en sus efectos la sabiduría y previsión del Criador.

Del Castor se utilizan la piel, el pelo y una sustancia segregada llamada Castóreo ó Castóreos.



Fig. 243.—Castor del Canadá.

644. Los *Gerbos* se distinguen por tener los dientes de la mandíbula inferior puntiagudos y las extremidades abdominales desproporcionadamente largas respecto de las torácicas. El género *Dipus* ó el *gervo* es el sér más notable de esta familia.

645. Los *Arvícolas*, que llamaremos mejor *Ratones campesinos*, se distinguen por tener tres muelas en cada lado de ambas mandíbulas, y la forma de su cuerpo bastante análoga á la de las Ratas. El género *Arvícola*, que da su nombre á la familia, es el que debemos recordar, y entre sus especies las más notables son el *arvícola arvalis*, que vive en España y se confunde generalmente con el *Topo*, el *Arvícola oeconomus* que vive en Siberia, y el *arvícola amphibius*, llamado también *rata de agua*.

646. Las *Chinchillas* tienen cuatro muelas en cada lado

de ambas mandíbulas, son animales pequeños, que proporcionan al comercio una de las pieles más finas y apreciadas; habitan en las montañas de Chile y del Perú, y comprenden algunas especies, entre las cuales la más notable y de valor es la *Eryomys lanigera*.

El segundo Sub-orden de los Roedores ó el de los Aclaviculados se distingue porque las clavículas son tan cortas que no llegan desde el esternón al omoplato, como debieran. Cuatro familias corresponden á este grupo.

647. La primera es la de las *Liebres*, y está caracterizada por constar de animales que tienen en su mandíbula superior dos dientes pequeños colocados detrás de los dos ordinarios. *El género principal* que á este grupo pertenece es el *Lepus*, cuyos caracteres son: largas orejas, cola corta, clavículas poco desarrolladas y extremidades abdominales mucho más largas que las torácicas. *Entre las varias especies de este género, dos, que son la Lepus timidus*. Linn., ó liebre, y la *Lepus cuniculus*, Linn., ó conejo, habitan en nuestro país, de donde es originaria la última, y son muy apreciadas por sus carnes y sus pieles.

648. La segunda familia de los Aclaviculados ó la de las *Cavias* se distingue por los caracteres negativos de la anterior, es decir, por no tener dientes suplementarios en la mandíbula superior, y por presentar cuatro dedos en las extremidades torácicas y tres en las abdominales.

La *Cavia cobaia* Pall, ó el *conejito de Indias* es el animal más notable de este grupo.

649. Los *Puerco-Espines* (familia tercera de los Roedores Aclaviculados) se distinguen perfectamente por tener el dorso armado de púas largas y rígidas, la cabeza gruesa, el hocico abultado y la lengua erizada de escamas espinosas. *De los diversos géneros que á este grupo corresponden, el Hystrix ó Puerco-espín y su especie cristata*, Linn., debe fijar nuestra atención, por haberse encontrado algunas veces en España en los límites de Extremadura y Andalucía.

Green muchos que este animal tiene la facultad de lanzar las puas de su cuerpo á mayor ó menor distancia contra los que le persiguen, más tal creencia no pasa de ser una preocupación sin fundamento alguno.

650. La familia última del Sub-orden de los Roedores, que en este punto nos ocupa, es la de los *Cœlogenyss* ó mejor *Agu-*

cunstancia depende de la disposición anatómica de los vasos sanguíneos de sus extremidades. Habitan en los bosques del interior de la América Meridional, alimentándose de hojas; y la especie más notable es el perezoso de tres dedos, ó *Bradypus tridactylus*, Linn.

653. Los *Desdentados Ordinarios* se distinguen por su hocico prolongado, y alguna vez presentan muelas.

De los varios géneros pertenecientes á esta familia, los más notables son:

1.º El *Tatuejo* (*Dasypus*, Linn.), que se distingue por la dureza de su piel, la cual representa un verdadero esqueleto dividido en segmentos ó anillos. Habita en América y comprende varias especies, entre ellas el *Encubierto* y el *Armadillo* (Fig. 244).

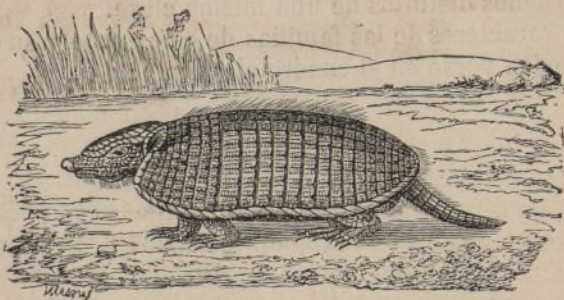


Fig. 244.—Tatuejo ó Armadillo.

2.º El *Hormiguero* (*Myrmecophaga*, Linn.), animal de hocico muy prolongado y puntiagudo, sin diente alguno, con la lengua filiforme, muy larga y cubierta de una saliva bastante viscosa. Su cuerpo está muy poblado de pelo, y en las extremidades tiene fuertes uñas que le sirven para escavar la tierra y buscar más fácilmente las hormigas, de que se alimenta. Habita en América.

3.º y último. El *Pangolín* (*Manis*, Linn.) que carece como el anterior de dientes, tiene la lengua muy extensible y el cuerpo cubierto completamente de escamas, dispuestas como las pizarras de un tejado y formadas por la soldadura de sus pelos. Se alimenta de insectos y habita en el Antiguo Continente.

A esta familia corresponde también el género *Megathe-*

rium, Cuv., *animal fósil*, cuyo único esqueleto hasta ahora conocido y encontrado en las inmediaciones del río Luján, cerca de Buenos-Aires, se conserva en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid y es de un valor bastante considerable (Fig. 245).

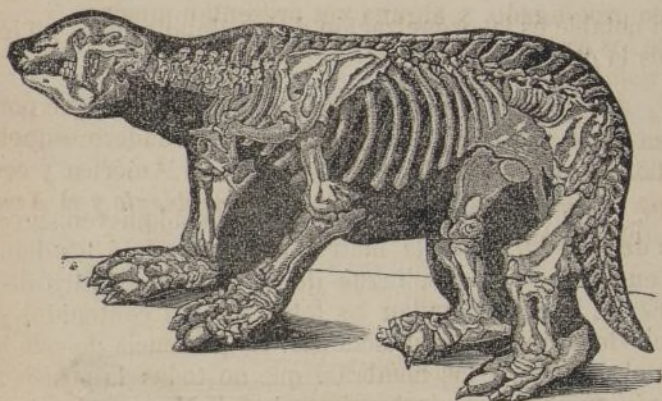


Fig. 245.—*Megatherium Americanum*. Cuv.

654. La última familia de los Desdentados comprende los animales designados con el nombre de Monotremas, y caracterizados por tener una *cloaca* ó cavidad á donde abocan el intestino recto y el conducto excretor de la orina.

Además de las uñas que tienen todos los dedos de sus extremidades, existe en las abdominales de los machos un espolón hueco, que da salida á un líquido segregado por una glándula colocada en el muslo y reputada como venenosa. La existencia de sus mamas no está bien comprobada.

Para concluir diremos que su organización singular, aunque parecida á la de los Mamíferos y Aves, es la causa de que hayan sido colocados por algunos Autores en un grupo ú orden llamado Ornitodelfos (para muchos Sub-Clase), intermedia de las dos Clases antes citadas.

Los dos géneros que á los Monotremas pertenecen son el Ornithorhynchus y Echidna, ambos habitantes en la Nueva Holanda.

LECCIÓN 78.

Orden 6.º — MARSUPIALES. — Su clasificación, citando alguna especie. — Orden 7.º — PAQUIDERMIOS. — Su división en familias, y reseña de los géneros y especies más útiles.

Si notable es la organización de los Monotremas, no lo es menos la de los

MARSUPIALES.

655. Son mamíferos unguiculados, que adquieren su completo desarrollo, no en la matriz, como sucede á los demás, sino en una bolsa ó repliegue de la piel del vientre de su madre, en la cual se hallan las tetas y están contenidos durante todo el tiempo de su lactancia. La presencia de esta bolsa en el vientre de las hembras, que no todas la poseen, es la razón que hay para darles el nombre de Marsupiales ó *Animales con bolsa*, que algunos Autores han cambiado por el de *Didelfos ó con doble matriz*, formando con ellos una Sub-Clase.

Por su fórmula dentaria se diferencian tanto los grupos de este Orden, que podemos decir se encuentran casi todos los de la Clase representados en él. Así sucede en efecto, pues los Cuadrumanos, Carníceros, Roedores y Rumiantes que habitan en las cuatro antiguas partes del mundo, se ven sustituidos en la Nueva Holanda por géneros incluidos en el Orden que nos ocupa.

Siendo exóticos todos, y corto el interés que puede prestarnos su estudio, á no ser el de la complicación y rarezas de su organismo, podrán verse las diferentes familias de este Orden, en que sólo trataremos de dos de sus géneros más interesante en el cuadro adjunto (1):

(1) Aun cuando el Orden de los Marsupiales en el sistema de Cuvier es el 4.º de los Mamíferos, como en el cuadro analítico de esta Clave resulta el 6.º, por tal razón le estudiamos después y no antes de los Roedores ó desdentados.

Orden 6. ^o Marsupiales.	{	Con muchos dientes pequeños y muelas erizadas de puntas cónicas.....	{	Insectívoros. <i>Zarigüeya.</i>
		Pulgar oponible en todas sus extremidades.....	{	Phalangistas.
	{	Sin muchos dientes pequeñas con las muelas tuberculosas y.....	{	Hypsiprimnios.
		Extremidades abdominales y cola largas.....	{	Lipurios.
		Extremidades abdominales cortas... Un espacio vacío entre los dientes y las muelas..... Dos dientes largos en cada mandíbula.....	{	Kanguróos. Phascolomyos

656. *Las Sarigas ó Zarigüeyas (Didelphys, Linn.)* son los primeros marsupiales que se conocieron. Por la fórmula dentaria se distinguen con facilidad de cualquier otro, pues tienen diez dientes en la mandíbula superior, ocho en la inferior, un colmillo en cada lado y catorce muelas en cada mandíbula. Una mano semejante á la de los monos termina sus extremidades abdominales, y de la cola prehensil se valen para trepar y asirse á los árboles. Se alimentan de insectos, y alguna vez de frutos. *Habitan en América.*

Como el género anterior, creemos debe tenerse presente en el estudio de los Marsupiales el de

Los Kanguróos (Macropus, Shaw.), llamados impropriamente Gerbos en Madrid. Carecen de colmillos en ambas mandíbulas, y por consiguiente, no tienen más que dientes y muelas, andan á saltos, pues las extremidades abdominales, mucho más largas que las torácicas y lo desmesurado de su cola, les obligan á ello, son hervívoros y *habitan en la Nueva Holanda é islas próximas* (Fig. 246).

En esta corte se han aclimatado y reproducido en el Real Sitio del Buen Retiro, y su carne es utilizable.

Los

PAQUIDERMOS.

657. Son mamíferos ungulados, de digestión normal y estómago sencillo, notables por la piel gruesa dura de que se

halla cubierto su cuerpo, así como por la gran talla, que si no todos, la mayor parte adquieren.



Fig. 246.—Kanguróo gigante.

Los caracteres de sus poco afines familias, que para algunos Autores constituyen hoy otros tantos órdenes, pueden verse en la tabla que sigue:

		FAMILIAS.	
Orden 7.º Paquidermos	{	Con una trompa prehensil.....	{ Proboscidios. Elefante.
		Sin trompa prehensil y.....	{ Con dos dedos por lo menos ó cuatro á lo más.....
			{ Ordinarios. Cerdo.
		Con un solo dedo aparente.....	{ Solípedos. Caballo.

658. La familia de los *Proboscídeos* está caracterizada por la confirmación singular de su nariz, que se prolonga en forma de tubo y constituye una trompa cilíndrica, de la cual se sirven como órgano de prehensión tan delicado, cuanto puede serlo la mano. En la extremidad de la trompa se ve un apéndice digitiforme y movable.

659. *Un solo género actualmente vivo en la superficie del globo constituye esta familia. Nos referimos al Elefante*, animal de una talla gigantesca, con dos defensas ó dientes de gran tamaño, llamados impropriamente *Colmillos*, en la mandíbula superior, y no existentes en la inferior. Sus muelas son una ó dos en cada lado de ambas mandíbulas. La brevedad de su cuello está suplida por la longitud de la trompa; sus ojos son pequeños, sus orejas anchas, los huesos del cráneo sumamente celulosos, la piel gruesa, callosa y arrugada, y los pelos raros y cortos.

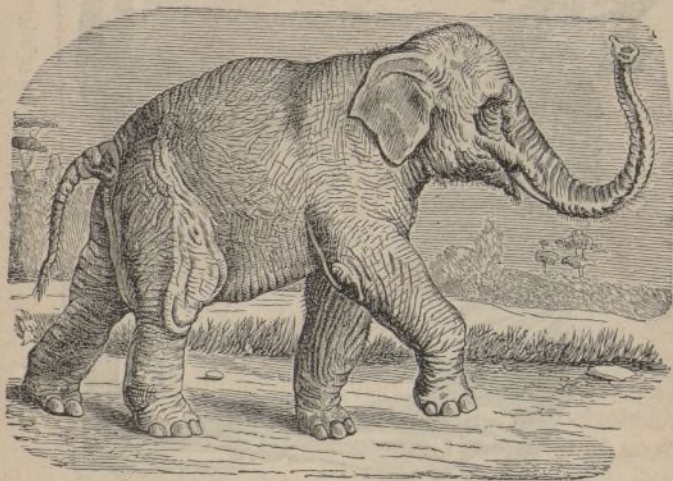


Fig. 248.—Elefante.

Tres especies de elefantes citaremos: una es el de Africa, que tiene la cabeza redondeada, la frente convexa, las orejas grandes y tres uñas en los pies; y otra es el de la India (Figura 247), cuya cabeza es oblonga, la frente cóncava, las orejas no muy grandes y las uñas cuatro en cada pie. La última especie de elefantes es el Mammouth, cuyos huesos se encuentran fósiles en casi todos los puntos del globo (Fig. 248).

Un ejemplar de este animal se encontró en 1799, cubierto por los hielos de la costa de Siberia, los cuales, después de haberse fundido, dejaron ver el cuerpo. La piel estaba poblada

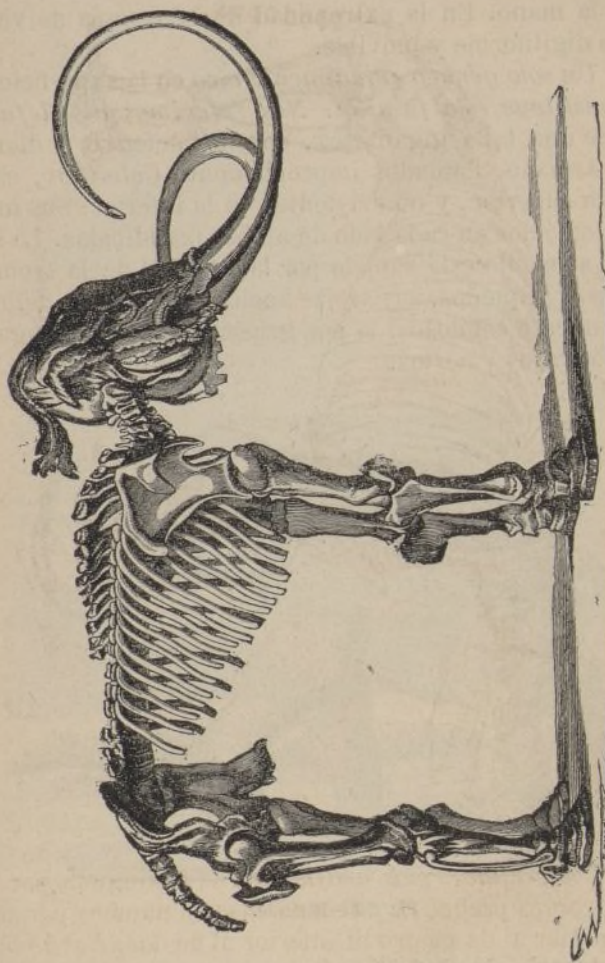


Fig. 248.—*Elephas primigenius*. Cuv.

de pelos largos y negros en medio del dorso, y en el resto de una lana rojiza muy abundante.

El hombre se sirve de los elefantes como de animales de carga y de guerra, y aprovecha las defensas ó dientes de su mandíbula superior, que le suministra el marfil, sustancia que circula en el comercio con bastante estimación.

660. También el *Mastodonte*, animal del cual no se conocen sino sus restos fósiles, es incluido entre los *Paquidermos Proboscidos* (Fig. 249).

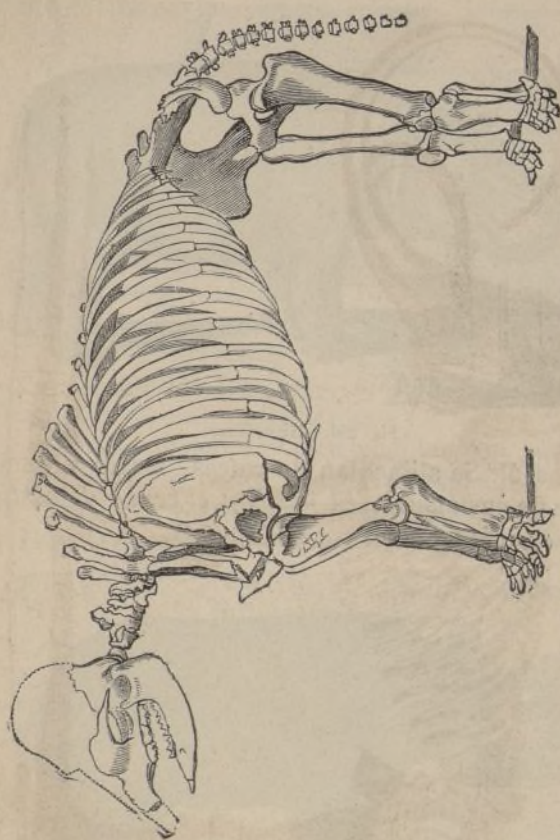


Fig. 249.—Mastodonte. (*Mastodon giganteum*. Cuv.)

661. Los *Paquidermos ordinarios* se distinguen por carecer de trompa prehensil y tener dedos en número variable, jamás superior al de cuatro ni inferior al de dos. Los géneros más notables de esta familia son:

1.º Los *Hipopótamos* (*Hippopotamus*, Linn.) ó *caballos de río*, caracterizados por su cuerpo grueso y rechoncho, extremidades cortas, cuatro dedos iguales en ellas, piel poco pelosa y enormemente dura. Se alimentan de sustancias vegetales y habitan en los ríos del Africa (Fig. 250).

2.º Los *Cerdos* (*Sus*, Linn.), caracterizados por sus col-

millos ó defensas, que salen fuera de la boca, arrollándose en espiral, y por tener cuatro dedos desiguales, dos anteriores, que se apoyan en el suelo, y dos posteriores y laterales, que

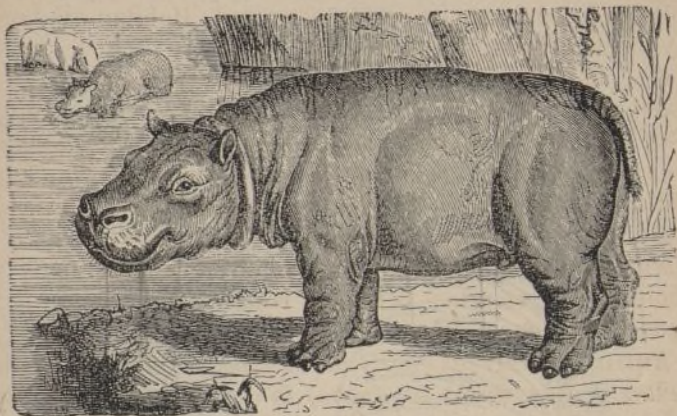


Fig. 250.—Hipopótamo.

no llegan á él. Se alimentan de raíces, frutas y (mejor) de toda clase de sustancias. *El jabali y el cerdo doméstico son sus especies más notables.*

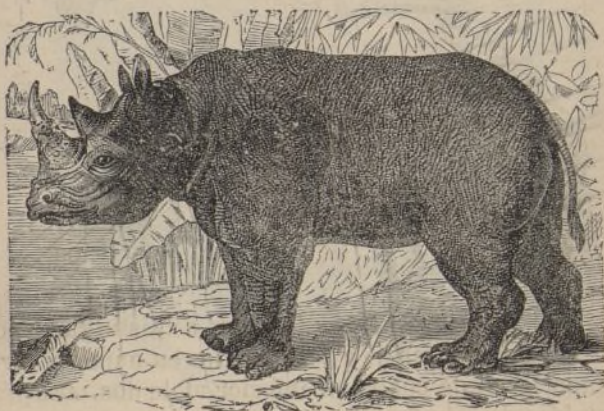


Fig. 251.—Rinoceronte de dos cuernos.

3.º *Los Rinocerontes (Rhinoceros, Linn.),* que se distinguen por su piel gruesa y dura, y por tener encima de la nariz uno ó más cuernos bastante sólidos, y formados por la conglutinación de los pelos. Son herbívoros y habitan en la India y en el Africa (Fig. 251).

Y 4.º *Las Dantas (Taprus, Linn.)*, bastante parecidas al cerdo, del cual se distinguen por tener cuatro dedos en las extremidades torácicas, tres en las abdominales, y el hocico prolongado en forma de pequeña trompa. Habitan en América y su carne es comestible.

662. *La familia de los Paquidermos Solípedos está caracterizada por tener un solo dedo aparente ó una sola pezuña, y consta de un género, el Equus, Linn. Este tiene varias especies, entre las cuales son notables el caballo (Equus caballus, Linn.), el asno y la zebra (Equus zebra, Linn.)* Del cruzamiento del caballo con el asno ó viceversa resulta un individuo mestizo ó híbrido, llamado *mulo*, sumamente útil al hombre por reunir á la talla y robustez del caballo la sobriedad y paciencia del asno.

Entre las diversas razas de la especie caballo, son más esbeltas y apreciadas la árabe, la inglesa y la española ó andaluza, que superan en gallardía á las demás razas. A pesar de esto son olvidados y desatendidos con bastante frecuencia los intereses de los ganaderos españoles, á los cuales debe premiarse y estimular, si se quiere que la cría caballar en España no se arruine y decaiga completamente.

LECCIÓN 79.

Orden 8.º—RUMIANTES.—Mecanismo de la rumiación.—Su división en familias, y de algunas de ellas en tribus.—Utilidades que de estos animales reporta el hombre.

En los

RUMIANTES

663. Orden bastante natural, se comprenden todos los mamíferos ungulados, de digestión anormal y estómago compuesto. El nombre de este grupo está fundado en la facultad singular que tienen de volver á su boca los alimentos para hacerles sufrir una lenta masticación. Así sucede, en efecto, pues su esófago no comunica con un estómago sencillo, como el de los demás animales, sino con uno dividido en cuatro cavidades reputadas por verdaderos estómagos. Estas cavidades se llaman *panza ó herbario, bonete ó redecilla, libro y cuajar* (Fig. 252). El modo con que los alimentos pasan á

cada uno de los estómagos es el siguiente: primero son cogidos y cortados groseramente, y después tragados é introducidos en la panza, la cual no es más que una dilatación del

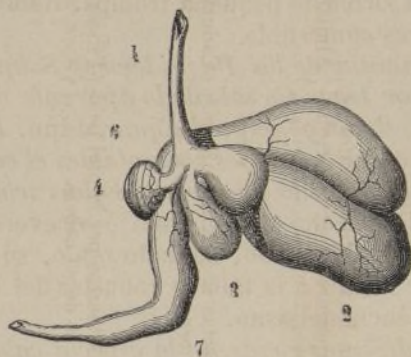


Fig. 252.—Estómago de un rumiante.—1. Esófago.—2. Panza.—3. Bonete.—4. Libro.—5. Cuajar.—6. Cardias.—7. Pyloro.

esófago, que para esta operación representa un depósito ó almacén de sustancias alimenticias; mas en el momento en que el animal quiere masticarlos, por los movimientos antiperistálticos de la panza y esófago, pasan á la boca, donde son triturados é insalivados lentamente.

Concluída esta operación, vuelven á lo largo del esófago y caen en el tercer estómago, del cual pasan al cuarto, y de éste á los intestinos. El segundo estómago está destinado á contener las bebidas ó alimentos líquidos. Todos los Rumiantes se alimentan de hierbas ó de hojas, y por esto el desarrollo de su tubo intestinal es muy grande, y su fórmula dentaria presenta alguna uniformidad. Casi todos carecen de dientes en la mandíbula superior, y en la inferior tienen seis ú ocho; pocas veces presentan colmillos, y sí un espacio vacío entre los dientes y muelas. Estas, casi siempre en número de seis en cada lado de ambas mandíbulas, tienen su corona ancha y con filetes ó pliegues curvos ó salientes que favorecen la masticación. Sus mamas son inguinales.

Este Orden se divide en dos Sub-órdenes, y éstos en familias, del modo que puede verse en el cuadro siguiente:

Orden 8.º—Rumiantes.....

{ Sin cuernos.....	{ Con seis dientes en la mandíbula inferior... Camellos.
{ Con cuernos.....	{ Con ocho dientes en la mandíbula inferior, y los colmillos superiores muy desarrolla- Almizcleros. dos en los machos.....
	{ Que se caen en ciertas épocas del año y se Caducicornios. llaman astas ó cuernas..... Cérvos.
{ Con cuernos.....	{ Que duran cuan- Cubiertos por la piel pelo- Pilicornios. to su vida, sin sa de su cabeza..... Sivrafa. caerse ni re- producirse y están.....
	{ Cubiertos por un estuche Tubicornios. debido á la conglutina- Cabra. ción de los pelos.....

664. *Los Rumiantes sin cuernos difieren de los que tienen estas prolongaciones en su cabeza, y entre sí por la fórmula dentaria. En efecto, en unos se ven seis dientes en la mandíbula inferior, y en otros se ven ocho. Los primeros son los Camellos y los segundos los Almiscleros.*

665. *La familia de los Camellos se distingue, no sólo por el número de sus dientes, sino también por las pezuñas pequeñas, el cuello largo y el labio superior hendido por medio. Comprende dos géneros, uno el Camellus, Linn., caracterizado por las grandes jorobas ó masas adiposas que tiene sobre la espalda, y por presentar sus dos dedos de las extremidades reunidos por debajo con una especie de suela gruesa y flexible. El camello (Camellus bactrianus, Linn.), y el dromedario (Camellus dromedarius, Linn.), son en este género las dos especies de las cuales el hombre se utiliza como animales de carga y de paso, y de leche muy nutritiva. El segundo género de esta familia es el Auchenia, distinto del Camellus en la no existencia de jorobas en su dorso, ni tampoco de la suela flexible y dura en la parte inferior de sus dedos. Tiene tres especies, la llama, el guanaco y la vicuña, cuyas aplicaciones son demasiado interesantes, y cuyos animales son fáciles de aclimatar en España.*

666. *La familia de los Almiscleros se compone de un solo género, cuyo carácter consiste en tener un colmillo bastante largo y saliente fuera de la boca en cada lado de la mandíbula superior. Este es el Moschus Linn., cuya especie principal es la llamada Moschiferus, por producir la sustancia olorosa que en el comercio se conoce con el nombre de almizcle, y está contenida en una bolsa que tienen los machos de algunas especies en la parte que corresponde á la posterior é inferior del vientre ó sea delante del prepucio. Dicho animal habita en el Asia, y el almizcle más apreciado en el comercio es el Tonquín, y después de éste el Kabardín.*

Los Rumiantes con cuernos tienen ocho dientes en la mandíbula inferior, ninguno en la superior y seis muelas en cada lado de ambas mandíbulas. Carecen de colmillos, y sus pezuñas están hendidas. Se dividen, atendiendo á la formación de sus cuernos, en tres familias, Caducicornios, Piliicornios y Tubicornios.

667. *Los Caducicornios reciben este nombre por tener en su cabeza unas prominencias óseas, que caen en ciertas épocas.*

cas del año, vuelven á reproducirse en otras, y reciben el nombre de astas ó cuernas. Están cubiertas en su principio y durante algún tiempo por la piel pelosa, como en lo demás de

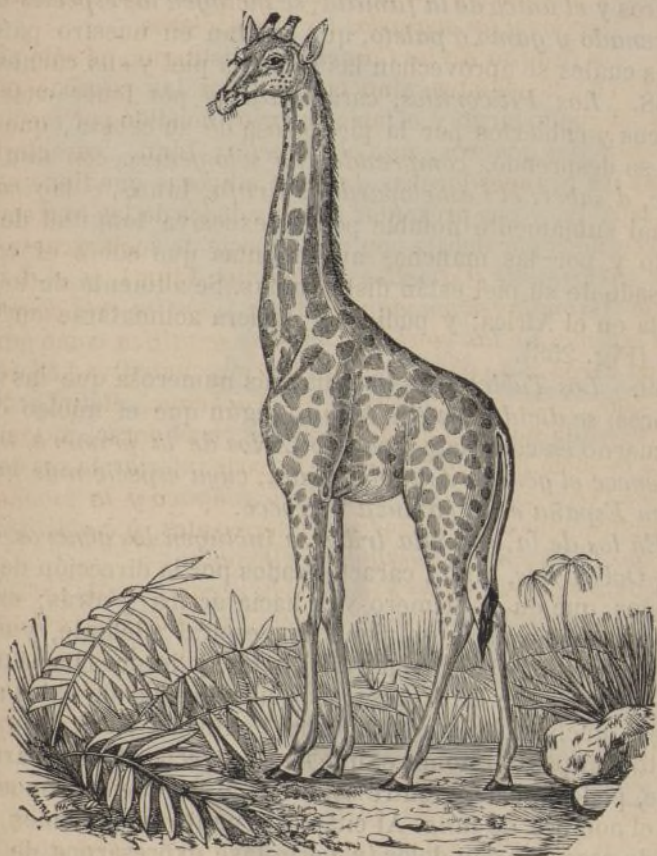


Fig. 253.—Jirafa.

la cabeza, y desarrollan más tarde en su base un anillo de tubérculos óseos que comprimen y obliteran los vasos nutricios de esta piel, la cual se seca y desprende, dejando al descubierto las astas que, como huesos muertos, se separan al poco tiempo del cráneo á que se adherían, y el animal entónces queda desarmado. Hacia la época de los celos vuelven á reproducirse las astas, que han de sufrir las mismas fases que las anteriores, á las cuales aventajan en tamaño. *Las hem-*

bras de los Caducicornios carecen de astas, á excepción de una sola especie, que es el reno ó ciervo de la Laponia.

En el género Cervus. Linn., dividido hoy en muchos subgéneros y el único de la familia, se incluyen las especies corzo, venado y gamo ó paleta, que habitan en nuestro país, y de las cuales se aprovechan las astas, la piel y sus carnes.

668. *Los Pilicornios, caracterizados por tener cuernos cónicos y cubiertos por la piel pelosa de su cabeza, que jamás se desprende, comprenden un sólo género con una especie, á saber: el Camelopardalis jirafa, Linn., ó la jirafa, animal sumamente notable por la excesiva longitud de su cuello y por las manchas amarillentas que sobre el color agrisado de su piel están distribuidas. Se alimenta de hojas, habita en el Africa; y pudiera y debiera aclimatarse en Europa (Fig. 253).*

669. *Los Tubicornios (familia más numerosa que las anteriores) se dividen en dos tribus, según que el núcleo óseo del cuerno es compacto ó poroso. A los de la primera tribu pertenece el género Antilope, Linn., cuya especie más notable en España es la gamuza ó rebeco.*

En los de la segunda tribu se incluyen los géneros Capra, Ovis y Bos, Linn., caracterizados por la dirección de sus cuernos, que en el primero van hacia arriba y atrás; en el segundo, hacia atrás volviendo en espiral adelante, y en el tercero (Fig. 254) se dirigen á los lados, y después hacia arriba ó adelante. De las diversas especies y castas de estos animales, muchas habitan en nuestra Península y son de grande utilidad para el hombre, que se aprovecha de sus carnes, leche, pieles, pelos, y entre éstos los de las ovejas, conocidos con el nombre de lana. Al citar este punto no podemos menos de recordar con dolor (y permítase expresarnos de este modo) que la raza merina Española produjo en otro tiempo, y sin competencia, las lanas más celebradas en todo el mundo por su finura, si bien á su lado se colocaban las lanas sajonas é inglesas, apreciadas, más que por su finura, por su longitud. En el día casi todas las lanas extranjeras circulan en los mercados con altos precios, por haberse mejorado extraordinariamente en perjuicio de las merinas; y no escribimos de este modo llevados sólo del afecto nacional, sino del deseo de que los ganaderos españoles, harto descuidados en el día, se esmeren en la generación de la antigua raza, que

(dicho sea de paso), parece destinada por la Naturaleza á este hermoso país, del cual, si alguna vez es llevada al extranjero para mejorar las castas propias por medio de cruzamien-



Fig. 254.—Bisonte (*Bos bisón* Linn.)

tos, al cabo de algún tiempo degenera notablemente, no sirviendo ya para el objeto á que se destina. Si los tratados de 1757, 1776, 1786 y 1799 entre España y Francia sobre cesión de ovejas merinas puras no se hubiesen efectuado, y si la invasión de España por el coloso Napoleón no hubiese proporcionado á los franceses cuantos merinos desearon, es bien seguro que las lanas francesas no habrían alcanzado las buenas cualidades que hoy tienen.

LECCIÓN 80.

Orden 9.º.—CETÁCEOS.—Su división en familias.—Breve idea de la pesca de la BALLENA.

670. *Estos seres, confundidos generalmente con los peces por su forma y habitación, se distinguen de los demás de su clase en no tener sino extremidades torácicas y en hallarse terminado su cuerpo por una aleta caudal ó cola bastante gruesa y horizontal.* Carecen de pelo, á no ser en los bordes del labio superior; respiran por pulmones, como los demás

mamíferos, y sus hembras están provistas de tetas, con las cuales verifican la lactancia de sus hijuelos.

El cuadro de su calificación es el siguiente:

Orden 9. ^o Cetáceos.	Con las mamas pectorales y las ventanas de la nariz abiertas cerca de la punta del hocico.... Herbívoros. <i>Manatí.</i>
	Con las mamas inguinales y las ventanas de la nariz abiertas en la parte superior de la cabeza..... Carnívoros ó Sopladores <i>Cachalote.</i> Con la cabeza proporcionada al resto del cuerpo..... Microcéfalos. <i>Delfín.</i>
	Con la cabeza excesivamente mayor que el resto del cuerpo..... Macrocéfalos. <i>Ballena</i>

Según que tienen las coronas de todos sus dientes planas, las mamas pectorales y las ventanas de la nariz abiertas en la terminación del hocico, ó según que los dientes son cónicos, las mamas inguinales y las ventanas de la nariz abiertas en la parte superior de la cabeza, y dispuestas juntamente con las fosas nasales, de tal modo que puedan expeler el agua por tales aberturas pertenecen á la familia de los Cetáceos herbívoros, ó constituyen la de los carnívoros, llamados también sopladores:

671. Los *Herbívoros* se alimentan de vegetales marinos, á veces salen fuera del agua, y comprenden varios géneros, entre ellos el *Manatus*, Cuv., ó *manatí*, y el *Halicore*, Illig., ó el *dugong*, cuyo esqueleto harto raro en los Gabinetes, se ve en la sala de Anatomía Comparada del Museo de Ciencias naturales de esta corte.

672. Los *Cetáceos Carnívoros Sopladores* reciben este último nombre por la existencia de un aparato hidráulico en la parte superior de su cabeza, con el cual arrojan á manera de surtidores, chorros de agua que se divisan desde bien lejos dentro del mar. Se dividen en *Microcéfalos* y *Macrocéfalos* según que la cabeza es proporcionada ó desproporcionada al resto del cuerpo. A los primeros pertenecen los géneros *Del-*

phinus, Linn.; ó delfín (Fig. 255) y *Monodón* Linn., ó unicornio marino. Entre los segundos, se incluyen también varios géneros, de los cuales los más principales son el *Physe-*



Fig. 255.—Delfin.

ter, Linn., ó cachalote, y *Balaena*, Linn., ó ballena. Esta no tiene dientes en la mandíbula inferior, y en la superior los tiene representados por unas láminas córneas conocidas con el nombre de ballenas en el comercio (Fig. 256). Aquel tiene

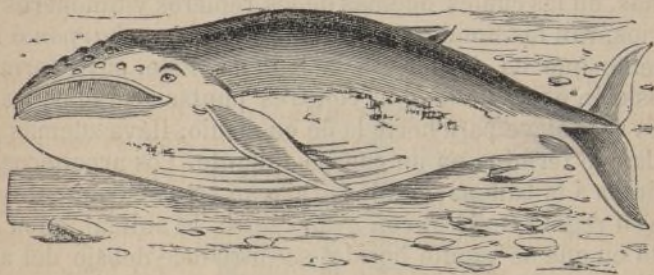


Fig. 256.—*Balaena boops*. Linn.

en la mandíbula inferior dientes cónicos y en la superior unas fosas también cónicas, donde son recibidos éstos. La ballena habita en los mares del Polo, y el Cachalote más comunmente en el Atlántico y grande Océano.

673. Los Celáceos suministran al hombre varios productos útiles, cuales son la grasa ó aceite, el ámbar gris, que es una concrecion formada en los intestinos del cachalote, el *sperma-ceti* ó esperma de ballena, y también adipociro ó cetina, existente en la cabeza del cachalote, y por último las barbas ó láminas córneas de la mandíbula superior de la ballena, y hasta su carne. He aquí por qué tales animales son perseguidos incesantemente por el hombre, que se constituye en sociedades más ó menos grandes, dirigiéndose en busca

de los grandes cetáceos, ó como se dice vulgarmente, á la *pesca de la ballena*. Este ramo del comercio marítimo, sumamente productivo, cuenta una antigüedad bastante grande, y entre las primeras naciones que á él se dedicaron, la española es una de ellas. Hoy día los que más especialmente explotan esta industria son los anglo-americanos y los ingleses. Para ello dirígense varias flotas, unas á los mares de Sur, otras á los mares del Norte; las primeras pescan el cachalote y las segundas la ballena. Conócese la proximidad de todos estos cetáceos por varias señales, á saber: la masa de su cuerpo, que á veces llega á cien pies, y más comunmente á setenta, debiéndose esta diferencia á la activa persecución de que son objeto, la presencia de gran número de moluscos del género *Clio*, y de los cuales se alimentan; la espuma que resulta de las aguas agitadas, y por último, los altos surtidores formados por el agua que arrojan por sus fosas nasales. Justificada ya la presencia del gran cetáceo, se echan al agua varias lanchas, en las cuales, además de los remeros y timoneros necesarios, van los hombres destinados á arrojar el *arpón* ó instrumento que ha de herir á la ballena. Este, cuya forma y disposición es la de un astil con tres puntas aceradas, de las cuales sólo sirve para herir la de en medio, lleva además una cuerda que termina en un cuerpo flotante. Los arponeros, ya próximos á la ballena, arrojan y clavan este instrumento cerca de su región cervical con gran fuerza. El animal, en el momento en que se siente herido, se introduce debajo del agua para librarse de sus enemigos; pero éstos, que le van siguiendo por el camino que les marca el cuerpo flotante en que termina el arpón, vuelven á herirle nuevamente cuando la necesidad le obliga á salir á respirar en la superficie del agua, hasta que por fin, después de arponado cierto número de veces, sin fuerza y fatigado, acaba de morir á mano de sus perseguidores. Toda la tripulación de la flota se ocupa después en quitar del cuerpo del animal la gordura ó grasa que le cubre, y derretirla ó convertirla en aceite, que entonenan perfectamente. Córtanse también en la ballena sus *barbas*, y si la pesca ha sido de cachalote, extraen el *ámbar gris* y la *cetina*. No se crea por lo dicho hasta aquí que la pesca de la ballena es una operación sencilla y poco temible, pues hay en ella grandes peligros que con dificultad se pueden evitar. El hombre, sin embargo, acomete esta ardua empresa impelido, no

sólo por el deseo de aumentar sus riquezas, sino por hacerse árbitro dueño y soberano de los animales y demas seres que el Criador ha puesto á su disposición en el Globo.

LECCIÓN 81.

CLASE SEGUNDA.—AVES.—Sus caracteres generales y división en órdenes.—Orden 1.^o
AVES DE RAPIÑA Ó DE PRESA.—Su división en familias y de alguna de ellas en tribus, citando algún género.

Las

AVES

674. *Son animales vertebrados, hematermos, ovíparos y sin mamas ó tetas.* Su aparato respiratorio es bastante singular, pues sus pulmones no divididos dejan pasar el aire á

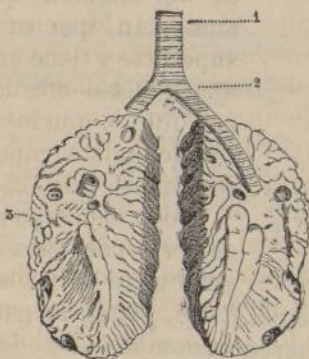


Fig. 257.—Aparato respiratorio de la gallina.—1. Traquearteria.—2. Bronquios.—3. Pulmones.

las diversas cavidades del cuerpo y hasta las ramificaciones de las plumas. Por esto *se dice de tales seres que tienen respiración doble.* (Fig 257).

Sus extremidades torácicas están dispuestas para el vuelo, y reciben el nombre de *alas*. Las abdominales sirven para el sostén del cuerpo y á veces también para la progresión ó natación. El aparato digestivo es más complicado que en los mamíferos, *pues su estómago consta de tres partes, á saber: del buche*, que no es sino una dilatación del esófago, *del ventrículo glanduloso ó subcenturiado y por último de la molle-*

ja ó estómago musculoso, cuyo desarrollo varía según el régimen alimenticio que observan (Fig. 258). Si bien los aparatos auditivo, olfativo y gustativo están poco desarrollados, el

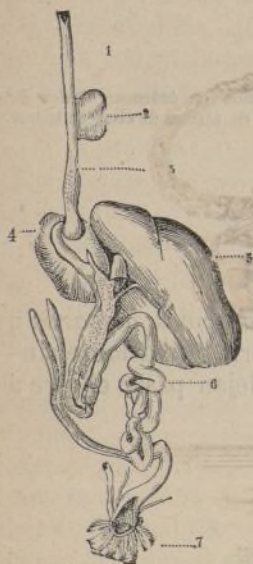


Fig. 258.—Aparato digestivo é Hígado de la Gallina.—1. Esófago.—2. Bucho.—3. Ventriculo subcenturiado.—4. Molleja.—5. Hígado.—6. Intestino.—7. Cloaca.

de la vista lo está bastante, pues distinguen con facilidad los objetos desde alturas sumamente considerables. En su esqueleto notamos algunos huesos que hasta ahora no hemos estudiado en los Mamíferos; tales son el hueso cuadrado ó timpánico, que sirve para articular las dos mandíbulas, en las cuales no se ven dientes y sí sólo una sustancia córnea que hace el oficio de ellos, y el hueso coracoides colocado en el hombro y destinado á favorecer la potencia de las alas. Se ve también que sus vértebras aumentan, que su esternón crece en superficie y tiene en su parte anterior una quilla ó cresta muy saliente, y por último, que los tarsos y metatarsos se hallan representados por un solo hueso (Fig. 259).

Todo el cuerpo de las aves se halla cubierto por unos apéndices córneos análogos á los pelos y distinguidos con el nombre de plumas. Estas, según la parte del cuerpo que ocupan, reciben diferentes nombres. Las de las alas se llaman remiges ó remeras, las de la cola retrices ó timoneras, y las demás del cuerpo tectrices ó cobertoras. De las disposiciones, longitud, forma y número de las diversas plumas son tomados los caracteres genéricos y aun específicos. Para concluir el estudio general de esta clase, diremos que todos los atributos que puedan distinguirla, y no han sido mencionados, se irán describiendo sucesivamente al tratar de cada uno de sus grupos, y así lo haremos respecto de la incubación, de los nidos que fabrican y de las emigraciones ó viajes anuales que verifican.



Fig. 259.—Neuro-esqueleto del Cisne.

Las Aves se dividen en seis Órdenes, cuyas propiedades pueden estudiarse en el cuadro siguiente:

		ÓRDENES.		
Clase 2. ^a Aves.	<i>Terrestres.</i>	Pico en general ganchudo y robusto, uñas aceradas y muy fuertes. ...	1. ^o De Rapiña <i>Milano.</i>	
		Pico en general pequeño y tres dedos dirigidos adelante y uno atrás...	2. ^o Pájaros. <i>Gorrión.</i>	
		Pico más ó ménos fuerte y desarrollado, dos dedos dirigidos adelante y dos atrás.	3. ^o Trepadoras. <i>Loro.</i>	
	<i>Acuáticas.</i>	Mandíbula superior arqueada y las ventanas de la nariz cubiertas por una escama blanca é hinchada.	4. ^o Gallináceas. <i>Pavo.</i>	
		Con las extremidades dispuestas para la natación ó para andar en y cerca del agua...	Parte inferior de la penna desnuda de plumas y los tarsos muy largos en muchas.	5. ^o De Rivera. <i>Grulla.</i>
			Dedos reunidos del todo ó en parte por una membrana.	6. ^o Palmípedas. <i>Pato.</i>

Las Aves del Orden primero, ó sean las

AVES DE RAPIÑA

675. *Están caracterizadas por su pico robusto, ganchudo, terminado en una punta aguda, y por los dedos de sus pies, que son muy fuertes y armados de uñas aceradas, cuyo conjunto recibe el nombre de garras (Fig. 260). Las*



Fig. 260.—Dedos de un Ave de Presa.

alas son bastante grandes; y los músculos que las mueven, muy desarrollados, se insertan en el esternón, que carece de escotaduras. Una membrana de color vario, llamada *cera*, cubre la base de su pico y también las ventanas de la nariz. Se alimentan de los animales á que persiguen, y también de carnes en descomposición.

Este Orden, uno de los más naturales de la Clase, ha sido dividido del modo que expresa la tabla siguiente:

FAMILIAS.	TRIBUS.	SUB-TRIBUS.
Con los ojos dirigidos á los lados de la cabeza, y el dedo externo de los pies reunido en su base con el medio por una membrana, Orden 1.º Aves de Rapina, de Presa ó Rapaces.	Diurnas. <i>Quebrantahuesos.</i> Con la cabeza y cuello desnudos de plumas. Uñas bastante ganchudas, y el pico muy fuerte, recto en la base.... Con la cabeza y cuello cubiertos de plumas... Pico encorvado desde su base, y cejas muy salientes Uñas poco ganchudas, y patas muy delgadas y largas.	Buitres. Grifos. Halcones. Con un diente ó escotadura en la mandíbula superior. Nobles. <i>Cernícalo</i> Sin diente ó escotadura en la mandíbula superior. Innobles. <i>Aguija.</i> Mensajeros.
Con los ojos dirigidos hacia adelante, y el dedo externo de los pies versátil á voluntad del animal.	Nocturnas. <i>Lechuza.</i>	

Las Aves de Rapiña Diurnas, como lo indica su nombre cazan durante el día, y no sufren incomodidad alguna á la luz del sol. Se distinguen de las demás aves, no sólo por los caracteres expuestos en la tabla, sino también por ser de alto vuelo, tener las plumas de sus alas bastante largas y resistentes, y el esternón completamente osificado. Su aparato digestivo está en relación completa con el régimen alimenticio y especialmente carnívoro que observan.

676. De las cuatro tribus que á esta familia pertenecen, la primera es la de los *Buitres*, y se distingue por comprender aves cuya cabeza es pequeña y está desnuda de plumas, lo mismo que el cuello, siendo el pico encorvado únicamente en la terminación. *Entre sus diversos géneros, los más notables son: el Vultur, Linn., ó el buitre, el Sarcoramphus, Dumer, cuyas especies principales son el rey de los buitres y el condor ó gran buitre de los Andes y el Cathartes, Illig., animal que fué objeto de veneración por parte de los antiguos Egipcios.*

677. Los *Grifos* se aproximan mucho á los Buitres por su conformación y costumbres, tienen las alas muy largas y los tarsos cubiertos de plumas hasta los dedos. Son animales de gran talla y fuerza, que prefieren las carnes de los animales vivos víctimas de sus garras á las en descomposición ó putrefacción. *El género único de esta tribu es el Gypaetus, Storr, llamado vulgarmente quebranta-huesos, y observado algunas veces en nuestra Península.*

678. Los *Halcones* (tribu más numerosa que las anteriores) son animales esencialmente cazadores y notables por su fuerza, agilidad, alto vuelo y vista perspicaz. *Muchos tienen en su mandíbula superior una escotadura ó diente, y fueron usados para la caza de la cetrería, por lo cual se distinguen con el epíteto de nobles. Otros, que carecen de la dicha escotadura ó diente en la mandíbula superior y no pueden ser domesticados ó enseñados para la citada caza, se apellidan innobles.*

A los nobles pertenece el halcón común, el cernícalo y el esmerejón (Fig. 261), y entre los innobles debemos recordar el águila, el azor, el gavilán y el milano. Muchos de los animales últimamente citados habitan en nuestro país, y son demasiado conocidos por ser muy comunes.

679. *En la tribu de los Halcones era comprendido por*

Cuvier el mensajero (Gypogeranus, Illig.), que después ha sido incluido en una tribu distinta, y por algunos se estudia en un orden bastante diverso del de las Aves de Rapiña. Este animal, llamado también secretario y serpentario, se distingue muy bien por la desmesurada longitud de sus patas, habita en el Africa, y se alimenta de culebras, entre las cuales destruye muchas venenosas.



Fig. 261.—Esmerejón: (*Falco esalon*. Linn.)

680. *Las Aves de Rapiña Nocturnas tienen la cabeza muy grande, los ojos bastante voluminosos y dirigidos hacia adelante, las plumas muy finas y suaves, el pico comprimido y encorvado desde la base, y los pies cubiertos de pluma hasta la raíz de los dedos, de los cuales el externo puede dirigirse adelante ó atrás á voluntad del animal.* Son animales que, como lo dice su nombre, verifican sus excursiones y cacerías por la noche ó en la oscuridad, pues para ello están favorecidos por la organización de sus ojos. Se alimentan de presas vivas. Su aspecto singular y lúgubre ha hecho concebir al vulgo ideas erróneas y supersticiosas sobre estos animales, que por la mayor parte son reputados sin razón como precursores de desgracias en los puntos en que aparecen.

Varios géneros se incluyen en esta familia, y los principales son: el Strix, Savign., ó lechuza, de la cual se dice que chupa el aceite de las lámparas de las iglesias, lo cual no deja de ser un absurdo; el Otus Cuv., que comprende la especie llamada mochuelo; el Bubo, Cuv., con su especie buho, y el Trops, Savign., con la especie corneja.

LECCIÓN 82.

Orden 2.^o—PÁJAROS.—Sus caracteres y división en familias, citando algún género de los más comunes.

Mucho menos natural que el Orden de las Aves de Rapina es el de los

PÁJAROS.

681. Son tan vagos los caracteres que pueden asignarse á este orden, que más bien pudiéramos decir que se distinguen por los caracteres negativos de los demás de la Clase. Sumamente numeroso, se divide en cinco familias (para algunos Autores correspondientes á otros tantos Órdenes), cuya distinción puede verse en el cuadro siguiente:

		FAMILIAS.
Orden 2. ^o Pájaros.	Con el dedo externo más corto que el medio, y libre en casi toda su longitud.....	Con una escotadura ó diente en la mandíbula superior.....
		Dentirrostrós. <i>Oropéndola.</i>
		Pico ancho, deprimido y muy hendidó..... Fissirrostrós. <i>Golondrina.</i>
		Pico fuerte y cónico..... Conirrostrós. <i>Canario.</i>
		Pico delgado y largo..... Tenuirrostrós. <i>Abubilla.</i>
	Con el dedo externo tan largo como el medio al cual se une en casi toda su longitud....	Sindáctilos. <i>Abejaruco.</i>

682. La familia de los *Dentirrostrós* comprende todos los pájaros cuyo pico está escotado ó dentado cerca de la punta. De ellos unos son insectívoros y otros frugívoros. Según la forma y disposición del pico *ha sido dividida esta familia en varios géneros, entre los cuales merecen especial mención el Lanius, Linn., cuya especie principal es el Alcaudón, el Turdus, Linn., entre cuyas varias especies son incluidos el mirlo y el zorzal, el Oriolus, Linn., y su especie gálbula ú*

oropéndola, el *Maenura*, con su especie *Lyra*, Vieill., ó pájaro lira, y por último, el *Curruca* Bechst., y la especie luscinia, Linn., ó el ruiseñor (Fig. 262), y el *Motacilla*, Cuv., con su especie alba, llamada pajarita de las nieves (Figura 263).



Fig. 262.—Ruisenior.



Fig. 263.—Pajarita de las nieves.

683. La familia de los *Fissirrostrós*, menos numerosa que la anterior, se distingue de todas las demás por su pico ancho, deprimido, sin escotadura y hendido hasta debajo de los ojos, en términos de que la gran abertura de su boca les per-

mite tragar fácilmente los insectos que persiguen al vuelo, y de los cuales se alimentan. Casi todos estos pájaros emigran en el invierno á países muy lejanos de los nuestros, en los



Fig. 264.
Hirundo urbica. Linn.

cuales habitan durante el verano. *Divídense en diurnos y nocturnos*: los primeros se reconocen fácilmente por la longitud de sus alas y rapidez del vuelo, y los segundos se distinguen en que la uña de su dedo medio está dentada en el borde interno. A los *Fisirostros diurnos* corresponden los géneros *Cypselus* Illig., ó el vencejo, é *Hirundo*, Linn., con sus especies urbana (Fig. 264) y esculenta, llamadas golondrina y salangana, esta última notable por sus nidos, que son comestibles.

En los nocturnos se incluye el género *Caprimulgus*. Linn., cuya especie principal ó sea la *europæus* se conoce vulgarmente con el nombre de chotacabras ó engañapastores.

684. La tercera familia de los pájaros (*Conirrostros*) comprende los géneros de pico bastante desarrollado, más ó menos cónico y sin escotadura. Aunque su régimen alimenticio es decididamente granívoro, alguna vez es omnívoro; y de los varios géneros que componen este grupo, los principales son el *Alauda*, Linn., cuyas especies más interesantes son la alondra (Fig. 265), la calandria y la terrera, el *Emberiza*,



Fig. 265.—Alondra (*Alauda arvensis*. Linn.)

Linn., ó ave-tonta, el *Fringilla*, Linn., con sus especies canario, jilguero (Fig. 266), gorrión y pardillo; el *Corvus*,

Linn., que comprende las especies conocidas con el nombre de arrendajo, grajo, cuervo y marica, y el *Paradisæa*, Linn., ó ave del Paraíso, sumamente apreciada por las hermosas plumas de su cola, que sirven de adorno en la cabeza de las señoras.



Fig. 266.—Jilguero. (*Fringilla carduelis*. Linn.)

685. La familia de los *Tenuirrostros* se distingue por el pico delgado, débil, largo y recto ó arqueado, que tienen los pájaros que á ella pertenecen. Entre sus varios géneros, los principales son el *Certhia*, Linn., y el *Upupa*, Linn., ó abubilla, ambos habitantes en nuestro país. El *Trochilus*, Linn., cuyas especies, conocidas comunmente con el nombre de colibrís ó pica-flores son notables por los colores metálicos que adornan sus plumas, y el *Orthorhynchus*, Lacep., ó los pájaros-moscas, llamados así por no exceder en tamaño á veces al de una abeja, son propios del Nuevo Continente é islas inmediatas, y todos muy apreciados por su rareza y hermosura.

686. La familia de los *Sindáctilos* (última de los Pájaros) está caracterizada por comprender aves cuyo dedo externo,

casi tan largo como el medio, está unido con él hasta la penúltima falange. *Los dos géneros más interesantes de esta familia son el Abejaruco (Merops apiaster, Linn., y el Martín pescador (Alcedo ispida, Linn.)* El primero se alimenta de insectos, y entre ellos de abejas, y el segundo vive á expensas de los peces, que coge con una agilidad considerable dentro de los ríos. Ambos habitan en nuestro país. y son bastante apreciados por los hermosos colores de sus plumas.

LECCIÓN 83.

Orden 3.º—TREPADORAS.—Sus caracteres y división en familias, citando algún género.—
Orden 4.º—GALLINÁCEAS.—Su división en familias, hablando tan sólo de algunas tribus y géneros de utilidad conocida.

El orden de las

TREPADORAS Ó ZIGODÁCTILAS

687. Comprende todas aquellas aves que *tienen en sus patas dos dedos dirigidos hacia adelante y dos hacia atrás* (Fig. 267), y que por lo mismo, teniendo una base ó punto de apoyo más sólido, pueden agarrarse con facilidad á los troncos y ramas de los árboles.



Fig. 267.
Pata de un Loro.

Estas aves anidan en los troncos de los árboles, se alimentan de insectos ó de frutos, y algunas presentan hermosísimas tintas distribuidas con más ó menos capricho en las plumas que cubren su cuerpo.

Su clasificación puede verse en el cuadro adjunto:

FAMILIAS.

Orden 3.º Trepadoras..	{	Con el pico más ó menos anguloso y la lengua muy extensible.....	{ Picos. Pito real.
		Con el pico arqueado y débil.....	{ Cucos. Cucillo.
		Con el pico arqueado y casi tan largo como el cuerpo.....	{ Tucanes.
		Con el pico grueso, arqueado, fuerte y ganchudo.....	{ Loros. Guacamayo.

688. En la familia de los Picos, caracterizados por tener lengua delgada y con espinillas en la punta, y el pico fuerte y á propósito para rajar la madera de los árboles, se comprenden dos géneros: el *Picus*, Linn., cuya especie viridis se conoce en español con el nombre de pito real ó pájaro carpintero, y de ella se dice por el vulgo que conoce una hierba cuya propiedad es ablandar el hierro (lo cual no es cierto), y el *Yunx*, Linn., cuya especie principal es la torquilla ó torcecuello, por la costumbre que tiene de volver el cuello hacia atrás con mucha frecuencia y facilidad.

689. A la familia de los Cucos, cuyo pico es mediano, comprimido y ligeramente arqueado, pertenece el género *Cuculus*, Linn., ó el cucullo. Esta ave, sumamente célebre por



Fig. 268. — Guacamayo.

la costumbre singular que tiene de no construir los nidos en que ha de depositar sus huevos, y de hacer que éstos sean incubados por otros pájaros sin tomarse cuidado verdadero

por sus hijos, emigra todos los años, se alimenta de insectos, y vive en nuestro país.

690. *En la familia de los Tucanes* (3.^a de las aves Trepadoras) *distinguida por el enorme pico que tienen, y además por su lengua en forma de pluma, citaremos tan sólo el género Ramphastos*, Linn., cuyas especies todas son notables por la hermosura de sus colores, por no alimentarse sino de frutos y sustancias jugosas, á causa de la debilidad del pico que, aun cuando grande, es celuloso y trasluciente, y por habitar en los puntos más meridionales de la América. Los Araucanos hacen tapices magníficos con las plumas de estos animales.

691. *Los Loros* (familia 4.^a de las Aves treparadoras), *tienen el pico grueso, duro, redondeado y cubierto en su base por una cera ó membrana, en la cual están abiertas las ventanas de la nariz. La lengua de estos animales es gruesa, carnosa y redondeada, por lo cual pueden hablar, y retienen también las palabras que se les enseñan, pronunciándolas con bastante facilidad. El género Psittacus*, Linn. (Fig. 268), *con muchísimas especies, llamados guacamayos, cotorras y cacatuas, todas adornadas de variados colores y propias de América, Africa y aun del Asia, es el que debemos recordar, sin embargo de corresponder en el día á otros tantos subgéneros, cuantas secciones y aun más hizo el Naturalista Sueco en el primitivo Psittacus.*

El orden 4.º de la Clase, ó el de las

GALLINÁCEAS

692. *Comprende todas aquellas aves que, por su afinidad con el gallo doméstico, tienen como él, la mandíbula superior abovedada, las ventanas de la nariz cubiertas por una escama cartilaginosa, las alas cortas, el esternón óseo, y en él dos escotaduras anchas y profundas.*

Dos familias componen este orden, y aun cuando poco afines entre sí y reputadas hoy día como verdaderos órdenes, la primera de ellas es mucho más natural, y se divide en varias tribus, del modo que se puede ver en la tabla siguiente:

TRIBUS.

- Con cola ancha, redondeada y compues- { Alectorios.
ta de plumas grandes y rígidas.....
- Con la cabeza cubierta de plumas y { Pavos reales.
adornada por un penacho.....
- Con la cabeza y parte superior del cue- { Pavos.
llo cubiertas por una piel roja y tu-
berculosa.....
- Con la cabeza desnuda y unos apéndice- { Pintadas.
ces carnosos en la parte inferior de
las mejillas.....
- Con la cola en forma de tejado..... Faisanes.
- Con una tira de piel desnuda de plumas { Perdices.
en lugar de las cejas.....

FAMILIAS.

Con los dedos reunidos en su { Gallináceas propia-
base por una membrana y { mente dichas....
la cola compuesta de cator-
ce ó más plumas.....

Orden 4.^o
Gallináceas..

Con los dedos enteramente li- { Palomas.
bres y la cola compuesta de {
doce plumas.....

693. Como queda consignado en la tabla anterior, las Gallináceas propiamente dichas tienen el pico convexo, la mandíbula superior abovedada y las ventanas de la nariz cubiertas por una escama cartilaginosa. Sus tres dedos anteriores están reunidos en la base por una membrana, y el posterior, que se articula con el tarso, algo más arriba que ellos, es algunas veces rudimentario, (Figura 269). En los machos de varias especies se encuentra hacia la parte posterior del tarso una prolongación ó apófisis ósea, cubierta por sustancia córnea y llamada *espolón*. Todas estas aves son bastante pesadas y tienen el cuerpo carnoso y las alas cortas, por cuyas razones vuelan poco y con dificultad. Se alimentan por lo general de granos y semillas, y alguna vez de insectos y partes tiernas de los vegetales. Las hembras viven en reunión y con un solo macho, que no toma parte en la incubación de los huevos. Los dos sexos difieren bastante en el plumaje, cuyo color es siempre más vivo y brillante, como en las demás aves, en los individuos masculinos. Varias tribus componen esta familia, y de ellas en la primera ó la de



Fig. 269.
Pata de una Gallinácea.

fieren bastante en el plumaje, cuyo color es siempre más vivo y brillante, como en las demás aves, en los individuos masculinos. Varias tribus componen esta familia, y de ellas en la primera ó la de

694. Los *Alectorios* se comprenden todas aquellas Gallináceas, cuya cola es ancha, redondeada y compuesta de grandes timoneras. Tienen el pico grueso, cubierto en su base con una piel desnuda, y los tarsos largos con espolones. Son aves fáciles de domesticar, que habitan en los bosques de América y colocan sus nidos en las ramas de los árboles. Entre los diversos géneros que á esta familia corresponden, el más notable es el *Ourax*, Cuv., cuya especie *pauxi* se conoce con el nombre vulgar de pájaro-piedra, á causa de una prominencia ósea que tiene en la parte superior de su cabeza.

695. Los *Pavos reales* (tribu 2.^a de las Gallináceas propiamente dichas) se distinguen por tener el pico cónico y desnudo en su base, con la mandíbula superior convexa y la cabeza adornada con un penacho. Sus tarsos están armados de espolón, y las plumas cobertoras de la cola, mucho más largas que las remeras; en los machos se levantan y extienden á voluntad del animal, formando lo que se llama la rueda del pavo. El género principal de la tribu es el que la da nombre, ó el *Pavo*, Linn, cuya especie *cristatus* ó *pavo real*

común es sumamente notable por la caprichosa distribución de los hermosos colores de sus plumas. Originario del Norte de la India, y traído á Europa por Alejandro, se cría y domestica en los parques como uno de los animales más bellos y agraciados.

696. *Los Pavos* (tribu tercera de las Gallináceas propiamente tales) *están caracterizados por tener la cabeza y la parte superior del cuello cubiertos por una piel granosa y sin plumas.* Debajo de su garganta y en el cuello se ven unas carúnculas ó apéndices carnosos bastante eréctiles en los machos, los cuales tienen además espolones no muy desarrollados. Las plumas cobertoras de la cola, aunque más cortas que en el pavo real, pueden también levantarse y formar la rueda. *Un solo género Meleagris, Linn., corresponde á esta tribu. De sus dos especies, la gallo-pavo ó pavo común, y la ocellala, Cuv., la 1.^a es sumamente apreciada por lo delicado de sus carnes, y fué traída por los misioneros jesuitas á España en 1552, desde cuya época fué aclimatándose en las diversas naciones de Europa, y la 2.^a, no ha mucho descubierta cerca de la Bahía de Honduras, es bastante notable por su belleza y distribución de colores.*

697. *Las Pintadas* (tribu cuarta de las Gallináceas propiamente dichas) *tienen la cabeza desnuda, una cresta callosa sobre el cráneo* apéndice ó carúnculas en la parte inferior de las mejillas *y la cola corta.* Carecen de espolones. La *Numida meleagris, Linn., Gallina de Guinea ó pintada,* cuyo nombre proviene de las manchas blancas y redondas, que sobre el color agrisado de su plumaje están distribuidas, *es el animal más notable de este grupo.* Aunque originario del Africa, donde vive en grandes bandadas, está aclimatado en Europa, y en ella es conocido desde el tiempo de Aristóteles. Los Romanos ya se utilizaban de sus carnes exquisitas, según puede inferirse de sus escritos.

698. *Los Faisanes* (tribu quinta de las Gallináceas propiamente dichas) son fáciles de conocer, pues *tienen un espacio desnudo al rededor de los ojos,* las mejillas cubiertas con una piel roja, *y las plumas de la cola dispuestas en dos planos inclinados.* De los varios géneros comprendidos en este grupo los más interesantes son el *Gallus* y el *Phasianus,* de los cuales en el primero se incluye la especie llamada vulgarmente gallo ó gallina con sus infinitas y útiles castas

(Fig. 270), y al segundo corresponden las designadas con los nombres de *Faisán de la China* ó *dorado y plateado*, notable por la hermosura de su plumaje. Las aplicaciones que de los animales aquí citados hace el hombre son demasiado conocidas y generales, y por lo mismo no debemos detenernos en su explicación.

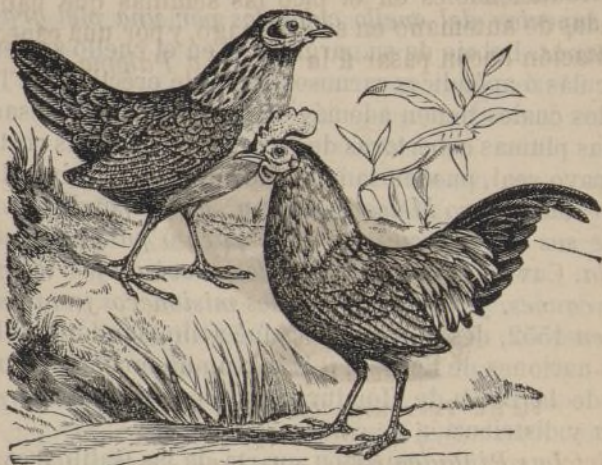


Fig. 270.—Gallo y Gallina.

699. *Las Perdices*, (sexta y última tribu de las gallináceas propiamente dichas) son fáciles de distinguir por una faja desnuda y de color rojo que ocupa el lugar de su ceja. Aunque para Linneo constituía este grupo un solo género, á saber, el *Tetrao*; en la actualidad se ha dividido en varios sub-géneros, cuyas especies más principales son la perdiz (*Perdix rufa*), la ganga (*Pterocles alchata*, el francolín (*Tetrao francolinus*, Linn.), y la codorniz (*Tetrao coturnix*, Linn.), animales todos sumamente apreciados por lo grato y sabroso de sus carnes, y entre ellos el último bastante célebre por las emigraciones que todos los años verifica desde Europa á Africa en el otoño y viceversa en la primavera.

700. La familia de las palomas está caracterizada por su pico comprimido, más ó menos encorvado en su punta, y cubierto en la base de la mandíbula superior por una piel desnuda y blanda, en la cual están abiertos los agujeros de la nariz. Tienen los pies rojos, con tres dedos delante per-

fectamente separados, vuelan bastante y se alimentan de semillas, frutos jugosos é insectos. Viven apareadas, y el macho, que jamás abandona á la hembra, á la cual demuestra su cariño por medio de la voz modulada ó *arrullo*, cuida como ella de la construcción del nido y de la incubación de los huevos. Alimentan á sus hijuelos, llamados en nuestro idioma *pichones*, introduciéndoles en el pico las semillas que han sido maceradas de antemano en su estómago, y por una especie de regurgitación hacen pasar á la boca. *La Paloma* (Fig. 271),



Fig. 271.—Paloma torcaz. (*Columba palumbus*. Linn.)

y la *Tórtola* son las especies más interesantes del género *Columba*, único en este grupo, que por algunos Autores es considerado en el día como un verdadero Orden.

LECCIÓN 84.

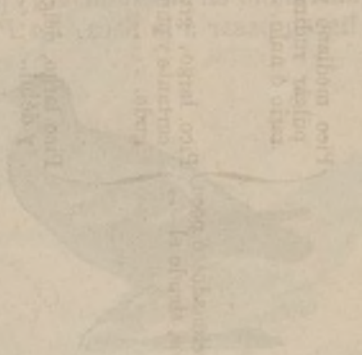
Orden 5.º—AVES DE RIBERA.—Sus caracteres y división en familias, enumerando alguna especie.—Orden 6.º—PALMÍPEDAS.—Su división en familias.

Hasta aquí hemos tratado de las Aves terrestres; mas en esta lección vamos á ocuparnos de las acuáticas. De ellas algunas son excelentes nadadoras, y otras están conformadas para nadar dentro del agua en los sitios poco profundos, ó cerca de ella. Estas últimas forman el Orden de las

AVES DE RIBERA

701. *Se reconocen por la longitud de sus patas, que á algunas las hace aparecer como subidas en zancos, y por esta razón fueron denominadas Zancudas. La parte inferior de su*

pierna está desnuda de plumas, y la longitud de ésta, junto con la del cuello, se halla en perfecta relación con la de las patas. Habitan en las orillas del mar, y de los ríos y lagunas, donde por lo general se alimentan de gusanos, insectos, peces ó reptiles, aunque también algunas veces hacen uso de vegetales. Casi todas estas aves, cuando vuelan, llevan sus patas dirigidas atrás, y pocas construyen el nido en árboles ó sitios elevados.



Orden 5.º Aves de Ribera.	Con alas impropias para el vuelo.	{	Brevipennes. <i>Avestruz.</i>
	Dedos proporcionados ó poco desarrollados, siendo el....	{	Pico mediano y el { Presirrostras. pulgar rudimen- <i>Avutarda</i> tario ó nulo....
			Pico largo, grueso { Cultrirrostras. cortante y puntia- <i>Ciguña.</i> gudo.
			Pico largo, delgado { Longirrostras. y débil. <i>Chocha.</i>
			Dedos muy largos; á veces ensanchados por una { Macrodáctilas. membrana. <i>Polla de agua.</i>
Apéndice de es- te orden.	{	Con las patas cortas y análogas á las de las gallináceas. Con el pico arqueado y corto como en las Gallináceas. Con el pico acodado y los pies palmeados.	Vaginales. Glareolas. Flamencos.

702. *Las Brevipennes* (familia de las Aves de Ribera, que en el día constituye un Orden) *son incapaces de volar, no sólo por el poco desarrollo de las alas, sino también porque las plumas de éstas tienen sus barbas muy sueltas*, y por lo mismo, dejando pasar el aire, no sirven al objeto á que están destinadas. En cambio son aves que corren con gran celeridad, viven en los lugares secos y desiertos y se alimentan de vegetales y semillas. *Los dos géneros principales de esta familia son el Avestruz (Struthio, Linn.), y el Casuario (Casuarius, Briss).* El primero llega á seis ó siete pies de talla, habita en el África y pone huevos que pesan dos ó tres libras, que no incuba y coloca en la arena, dejándolos al calor del sol. El segundo está cubierto de plumas negras tan poco ramificadas, que á primera vista parecen crines, tiene las alas rudimentarias y habita en el Archipiélago Índico ó en la Nueva Holanda.

703. *Las Presirrostras* (Familia segunda de las aves de Ribera) *tienen las piernas altas, el pulgar rudimentario ó nulo, las alas proporcionadas y el pico fuerte. Las Avutardas (Otis tarda, Linn.), los Andarios Charadrius pluvialis, Linn.) y las Aves frías (Tringa vanellus, Linn.) son los seres más notables de este grupo.*

704. *La familia de las Cultirrostras se reconoce por su pico grueso, largo, cortante, y puntiagudo. Tres son los géneros más interesantes, á saber: las grullas, las garzas y las cigüeñas (Fig. 272), ó los Grus, Ardea y Ciconia, Linn.*

Sus costumbres y las hermosas plumas de que están adornadas algunas partes de su cuerpo, son causas que el hombre tiene para perseguir á estos animales, entre los cuales la cigüeña sola es uno de los más respetados en todos los países del globo, si bien no sabemos con qué fundamento debo serlo más que otros.

705. *Las Longirrostras* (Familia cuarta de las Zancudas) *se distinguen fácilmente por el pico delgado, largo y bastante débil de que está armada su cabeza. Se alimentan de gusanos y pequeños insectos, y conócense varios géneros, á saber: el Ibis, Cuv., cuya especie religiosa fué objeto de profunda veneración por parte de los antiguos Egipcios, y el Scolopax con sus especies rustícola y gallinula, conocidas vulgarmente con los nombres de chocha, perdiz y agachadiza, y sumamente apreciadas por lo delicado de sus carnes.*

706. Las *Macrodáctilas* (Familia quinta de las Zancudas) reciben este nombre á causa de la longitud y enorme desarrollo de sus dedos, los cuales están ensanchados á veces por una membrana colocada en sus bordes. El *Cirujano* (*Parra Jacana*, Linn.), el *Rey de las codornices* (*Rallus crex*, Linn), y las pollas de agua ó fochas (*Fulica chloropus* Linn.), son los animales más interesantes de este grupo.



Fig. 272.—Cigüña Negra.

707. Aquí parece debiera terminar la exposición de los grupos ó familias del Orden de las Aves de Ribera, mas los Autores colocan después de las hasta aquí mencionadas tres géneros que, según ellos, deben constituir otras tantas familias en el Orden que nos ocupa.

Las *Vaginales*, las *Glareolas* y los *Flamencos*, son los géneros ó pequeñas familias á que nos referimos, y de ellas la más interesante es la tercera, que comprende el *Flamenco común* (*Phoenicopterus ruber*, Linn.). Se distingue por tener el pico doblado en su mitad y guarnecido de unas laminillas córneas en sus bordes, con las patas palmeadas. Los Flamencos se alimentan de peces, insectos y otros animales que co-

gen dentro del agua; habitan en el antiguo Continente, y alguna vez se ven en los ríos caudalosos de nuestra Península.

Al Orden sexto de la Clase de las aves ó al de las

PALMÍPEDAS

708. *Corresponden todas aquellas cuyas extremidades, á propósito para la natación, tienen los dedos reunidos, ya en todo, ya en parte, por una membrana.* Su plumaje, bastante tupido, está barnizado por un humor aceitoso que le hace impermeable, y también está protegido por un *plumón* ó *flojel* muy espeso en la base ó cerca de la piel. Casi todas las palmípedas habitan en el mar, y entre ellas unas no puedan volar, y otras aventajan en el vuelo á las aves terrestres.

La disposición de sus alas, la forma del pico y la membrana interdigital suministran los caracteres que han servido de base á su clasificación, y que para mejor inteligencia pueden verse en el cuadro adjunto.

FAMILIAS.

Orden 6.º—Falmipedas...	{	Con alas muy cortas é impropias para volar.....	{	Braquipteras. <i>Pájaro-niño.</i>
{	{	Con el pulgar libre y las alas su- mamente largas.....	{	Longipennes. <i>Golondrina de mar.</i>
{	{	Con alas más ó menos largas, y las patas colocadas de modo que pueden conservar la posi- ción horizontal.....	{	Con el pulgar reunido á los demás dedos por medio de una mem- brana. <i>Totipalmas.</i> <i>Pelicano.</i>
{	{	Con el pico guarnecido en los bordes de unas laminillas cór- neas, que hacen el oficio de dientes.....	{	Lamelirrostras. <i>Pato.</i>

709. La familia de las Braquipteras se distingue por tener las alas muy cortas é impropias para el vuelo, y las extremidades abdominales colocadas en la parte posterior de su cuerpo, en términos de verse obligadas á conservar la posición vertical cuando andan por la tierra. Cuando están en el agua nadan perfectamente, y si salen de ella apenas pueden moverse. El somormujo (*Podiceps minor*, Linn.), el frailecillo (*Mormon fratercula*, Temm.), que habitan en nuestras costas, y los pájaros niños ó pájaros bobos, con sus especies *Aptenodytes patagónica*, Gm.), y *Aptenodytes chrysocoma*, Gm. (Fig. 273), que viven en los alrededores del Estrecho de Magallanes y de la Nueva Holanda, son los seres más notables de este grupo.



Fig. 273.—Pájaro bobo. (*Aptenodytes chrysocoma*. Gm.)

710. Las Longipennes (Familia segunda de las Palmípedas) reciben este nombre por tener las alas sumamente largas, y se distinguen, no sólo por el carácter antes mencionado, sino también porque sus pies son palmeados, y el dedo pulgar algunas veces nulo; cuando existe no está reunido á los demás.

El gran desarrollo de sus músculos pectorales, unido al de las alas, hace que estas aves se internen en alta mar, donde á cada paso son vistas por los navegantes. Las Gaviotas (*Larus marinus*, Gm.), las golondrinas de mar (*Sterna hirundo*, Linn.), y las pico-tijeras (*Rhynchops nigra*, Linn.), son las aves que más especialmente deben tenerse presentes en

estas familias. Las gaviotas y golondrinas de mar habitan en nuestras costas, y las pico-tijeras se encuentran en los mares de las Antillas.

711. La familia de las Totipalmas (tercera de las Palmípedas) está caracterizada por tener todos sus dedos reunidos por una membrana y los pies bastante cortos; de los varios géneros que á este grupo corresponden, el *Phalacro corax*, Briss., ó el cuervo marino (Fig. 274), y el *Pelecanus*, Linn., ó el Pelicano, son los únicos que estudiamos.

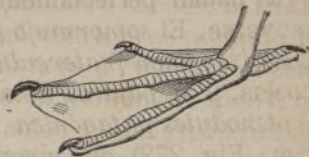


Fig. 274.
Dedos de cuervo marino.

El Pelicano es singular por una gran bolsa membranosa adherida á las dos ramas de su mandíbula inferior, y por depositar en ella para reblandecer los peces de que se alimenta. Como para criar á sus hijuelos deprime contra su pecho esta bolsa, y de ella salen los alimentos que les da, por esto se creyó que abrian su pecho para dar á su prole la sangre de que habian de nutrirse. Habita en Europa, y también en el Africa.

712. La familia de las Lamelirrostras (cuarta y última de



Fig. 275.—Pato común. (*Anas boschas*. Linn.)

las Palmípedas) es difícil de confundirse con otra alguna, pues cuantas aves á ella corresponden tienen el pico grueso y cubierto por una piel blanda, en cuyos bordes se observan unas laminillas córneas, que hacen el oficio de dientes. Su lengua es ancha y carnosa, y las alas proporcionadas al cuer-

po. Andan con dificultad, nadan muy bien y viven por lo general en las aguas dulces. *Los géneros Anas* (Fig. 275), *Anser*, Briss., y *Cygnus*, Meyer., ó los *pato*, *ganso* y *cisne* son los más notables en este grupo. De las diversas especies que á cada uno de estos géneros corresponden, citaremos en el *Anas* la *boschas* ó *común*, y la *mollísima* ó la que suministra el plumón; en el *Anser* las *segetum* y *cinereus*, que dan plumas de escribir, y en el *Cygnus* la *plutonium* ó *cisne negro* de la Nueva Holanda y la *olor* ó *cisne* de Europa, notable por su forma graciosa y color blanco puro de su plumaje, causas que han hecho sea considerado este animal como el emblema de la belleza y de la inocencia.

LECCIÓN 85.

CLASE 3.^a—REPTILES.—Su división en cuatro Ordenes.—Orden 1.^o—QUELONIOS.—Sus caracteres y división en familias.—Orden 2.^o—SAURIOS.—Su división en familias y enumeración de alguna especie.

A la clase de los

REPTILES

713. *Pertenecen los vertebrados ovíparos, de respiración aérea, sangre fría y circulación incompleta.* Su forma varía extraordinariamente, pero por lo regular tienen la cabeza pequeña, el cuerpo prolongado y las extremidades cortas, á veces rudimentarias ó nulas. En su esqueleto observamos algunos huesos parecidos á los de las aves, y tanto la cabeza como la columna vertebral y las extremidades presentan variaciones que estudiaremos al tratar de cada grupo. Los músculos de estos animales tienen un color blanquecino, y sus ojos son pequeños. En el aparato auditivo falta el oído externo, y la membrana del tímpano está á flor de la cabeza. En el olfatorio, las fosas nasales y la membrana pituitaria están poco desarrolladas. La piel está cubierta de escamas ó desnuda. El sistema nervioso es poco complicado, la respiración aérea y sencilla, y en cuanto á su circulación, diremos que la sangre venosa no se convierte toda en arterial antes de volver á los órganos de los cuales salió.

La distribución y caracteres de los cuatro Ordenes que componen esta clase, pueden verse en el cuadro siguiente:

ÓRDENES.

Sin dientes y con un pico } 1.º Quelonios.
córneo. } *Galápagos.*

Con extremidades..

Con dientes y sin un pico } 2.º Saurios.
córneo. } *Lagartos.*

No sujetos á metamorfosis y que
respiran siempre el aire libre
de la atmósfera.....

Sin extremidades. } 3.º Ofidios.
Víboras.

Clase 3.ª—Reptiles.

Sujetos á metamorfosis y que respiran en su primera edad el aire disuelto en el
agua, y en la adulta el de la atmósfera. } 4.º Batracios.
Ranas.

Los

QUELONIOS

714. *O Tortugas se distinguen fácilmente por la armadura ó coraza ósea en que está encerrado su cuerpo, y se compone de dos piezas que, unidas por los lados, dejan en la parte anterior y en la posterior una abertura, por la cual pueden sacar la cabeza, las patas y la cola. La pieza superior de esta coraza está formada por las vértebras dorsales y las costillas, y se denomina espaldar. La inferior, constituida por el esternon, recibe el nombre de peto.* La piel que existe en el cuerpo de estos animales es muchas veces blanda, pero en general está cubierta de escamas ó láminas córneas de diversa dimensión y aspecto, según las especies. Son herbívoros y también se alimentan de pequeños animales marinos. Sus mandíbulas carecen de dientes, pero en cambio están revestidas de una sustancia córnea que se asemeja á la del pico de las aves. Sus órganos respiratorios están muy desarrollados, y esta función se verifica por una especie de deglución. Depositán sus huevos, de cáscara muy dura, en la tierra ó en la arena, pero siempre en sitios muy expuestos á los rayos del sol. Desde su salida del huevo no sufren metamorfosis, y su estructura nos revela una organización bastante complicada. La porción encefálica de su sistema nervioso es algo desarrollada, pero no lo es tanto su cerebelo, ni tampoco lo son sus facultades intelectuales é instintivas. Los machos son más pequeños que las hembras, y se distinguen por tener el peto algo cóncavo. La vida de estos animales es, según todos los datos recogidos, extraordinariamente larga, pues duran cien y hasta doscientos años. *El vulgo conoce á todos estos animales con los nombres de Galápagos y Tortugas.* Cuatro son las familias que en este orden se han hecho, y sus nombres, junto con sus caracteres, pueden estudiarse en la tabla adjunta.

Orden 1.º—Quel- lonios.....	Con las extremidades gruesas y los dedos reunidos hasta las uñas....	Terrestres.
	Con las extremidades aplanadas y los dedos distintos, aunque re- unidos en su base por una mem- brana	Palustres. <i>Galápagos.</i>
	Con las extremidades aplanadas y los dedos completamente palmea- dos.....	Fluviátiles. <i>Tortuga del Nilo</i>
	Con las extremidades aplanadas, y en forma de aletas, en las cuales no se distinguen los dedos y sí sólo las uñas.....	Marinos. <i>Tortuga carey.</i>

715. *Quelonios Terrestres*, cuyas extremidades están con-
formadas para la progresión, *tienen cinco
dedos en las anteriores y cuatro en las
posteriores, casi iguales, inmóviles y re-
unidos por la piel*, afectando la forma de
un muñón. La *Tortuga griega* (*Testudo
græca* Linn.) (Fig. 276), que se encuentra
á las orillas del Mediterráneo, es el animal
más notable de este grupo,

716. Los *Quelonios Palustres* (Familia
segunda) *se distinguen* de los anteriores
en tener la coraza más aplanada y los de-
dos separados y palmeados, siendo su ré-
gimen alimenticio insectívoro y piscívoro.
Entre las diversas especies que en esta fa-
milia se estudian, *debe llamar nuestra atención el galápagos*
(*Testudo orbicularis*, Linn.), que con mucha frecuencia vive
y crece en nuestro país.

717. A los *Quelonios Fluviátiles*, distintos de los anterio-
res en tener los dedos de sus extremidades reunidos hasta
las uñas por una membrana, y sólo tres dedos con uñas,
pertenece un solo género, el Trionyx, Geoff., cuya especie
ægyptiacus es comunmente denominada *tortuga blanda del
Nilo*, y hace un servicio interesante á los indígenas del país,
pues devora un gran número de pequeños cocodrilos.



Fig. 276. — Tortuga Te-
rrestre. (*Testudo
græca*, Linn.)

718. *Los Quelonios Marinos* (familia cuarta y última del Orden) *tienen las extremidades largas, aplanadas y en forma de aletas*; adquieren un gran tamaño, y se encuentran cerca de las Antillas y en todos los mares de los países cálidos, abundando sobre todo en la Isla de los Galápagos, ó mejor en el Archipiélago de las Tortugas. *La Tortuga franca ó verde (Chelonia mydas, Linn.) y la Tortuga carey (Chelonia imbricata, Linn.) son las especies más interesantes.* La primera llega á ochocientas libras de peso y es muy apreciada por sus carnes. La segunda, de mucho menor peso, es también en alto grado notable, pues suministra al comercio la *concha*, tan usada en las artes para construir objetos de lujo.

Los Reptiles del Orden 2.º ó los

SAUBIOS

719. *Están caracterizados por tener el cuerpo, que por lo general es largo y delgado, cubierto de escamas, los dedos armados de uñas, la boca muy grande y con dientes, y las extremidades cortas.* Sus pulmones se extienden hacia la parte posterior del cuerpo, y las costillas, cuyo número es considerable, se elevan y deprimen en la respiración. La piel de estos animales está siempre cubierta de una capa epidérmica bastante gruesa y desigual, en la cual resaltan escamas ó pequeñas placas. Tienen párpados móviles, y en su cerebro se observa mayor desarrollo que en las demás partes del encéfalo. Su boca, muy hendida por lo general, carece de labios carnosos. La disposición de su aparato circulatorio varía considerablemente, pues en unos el corazón apenas está dividido en su porción ventricular, y en otros la separación de ambos ventrículos es completa, aun cuando la mezcla de la sangre venosa y arterial se verifique en la arteria aorta descendente. Casi todos los Saurios son animales terrestres y pocos son acuáticos. Abundan considerablemente en los climas cálidos, y en los fríos, cuando aparecen, están como aletargados. Se alimentan de carnes, ya de mamíferos, aves y peces, ya también de gusanos é insectos. Aun cuando son bastante temidos por el vulgo, ninguno de los Saurios es venenoso.

La división que de este Orden se ha hecho en familias, puede estudiarse en el cuadro siguiente:

FAMILIAS.

Con cuatro dedos en las extremidades abdominales y cinco en las torácicas. Corazón de cuatro cavidades distintas..... { Cocodrilos.

De lengua bifida, dedos libres y cola no prehensil..... { Lagartos.

De lengua no extensible y dedos designales..... { Iguanas.

De lengua no extensible y dedos ensanchados en forma de disco..... { Salamandras.

De lengua extensible, dedos reunidos en dos paquetes y cola prehensil..... { Camaleones.

De lengua gruesa y plana, y cuerpo cubierto de escamas análogas por su disposición á las de los Peces y Culebras.. { Escincos.

Orden 2.º—Saurios.....

Con igual número de dedos en las cuatro extremidades, y el corazón compuesto tan sólo de tres cavidades.....

720. Los Cocodrilos son reptiles de gran talla, que tienen el dorso cubierto de escamas óseas y muy fuertes, la cola comprimida y con una cresta en su parte superior, los dedos palmeados, dientes cónicos en ambas mandíbulas, y la lengua gruesa y carnosa. Su corazón presenta cuatro cavidades bien distintas, como en los Mamíferos y Aves, y sin embargo, toda la sangre venosa no va á los pulmones, y sí se mezcla con la arterial en la aorta descendente. Las vértebras cervicales se tocan unas con otras, y por lo mismo hacen que sean muy difíciles los movimientos laterales del cuello. Los Cocodrilos viven en las aguas dulces, nadan con una habilidad considerable, son carnívoros y feroces, y colocan á su presa debajo del agua, ya para ahogarla, ya también para que sus carnes entren en putrefacción. Sin embargo de lo temibles y bien armados que son dichos animales, puede evitarse fácilmente su encuentro dando un paso de costado. pues para volverse han de describir un gran arco de círculo. Un enemigo bastante débil, pero muy temible, se introduce en la boca de los cocodrilos, á los cuales atormenta con sus picaduras. Este es una especie de hormiga, la cual á su vez es devorada y perseguida dentro de la boca de su víctima por una pequeña ave que se introduce en ella, sin sufrir incomodidad alguna por parte del cocodrilo. Este hecho curioso, que en algún tiempo fué tenido por una fábula, ha sido observado por M. Geoffroy Saint-Hilaire, que acompañó á Napoleón en Egipto.

Un género con tres subgéneros, el *Crocodylus* el *Gavialis* y el *Alligator*, ó el cocodrilo, el gavial y el caimán componen esta familia. De ellos el primero habita de preferencia en el Africa (Fig. 277), el segundo en el Ganges, y el tercero en América.

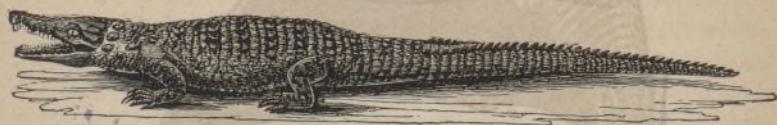


Fig. 277.—Cocodrilo. (*Crocodylus niloticus*. Cuv.)

El cocodrilo es el más antiguamente conocido, y fué objeto de veneración por parte de los antiguos Egipcios.

721. Los Lagartos (familia segunda de los Saurios) tie-

nen la lengua delgada, extensible y bífida, cinco dedos libres y desiguales en todos los pies, y las escamas de su abdomen formando fajas transversales. Algunos carecen de dientes, y otros los tienen, no sólo en las mandíbulas, sino también en el paladar. Son insectívoros é inocentes, y cuando alguna vez muerden con fuerza, ninguno de ellos es venenoso. El género *Lacerta*, Linn., con las especies *agilis*, *viridis* y *ocellata* ó lagartija y lagartos comunes, es el que principalmente debemos conocer, no sólo por ser muy común en España, sino también por los hermosos colores que adornan su piel.

722. Las Iguanas (Familia tercera de los Saurios) tienen la lengua carnosa, escolada en la punta y poco extensible, los dedos libres y desiguales, la cola larga, y una cresta dentada á lo largo de su dorso, y también debajo del cuello una especie de papada ó repliegue de la piel. Los géneros más notables de este grupo son el *Draco*, Linn., ó dragón, pequeño reptil que se alimenta de insectos, y tan solo se parece al animal de la fábula en que la piel de su cuerpo forma una especie de ala ó paracaídas; el *Iguana*, Cuv., cuyas diversas especies, llamadas yuganas por los indígenas, habitan en la América, y están adornadas de hermosísimos colores, y el *Pterodactylus*, Cuv. (Fig. 278), animal raro, cuyo esqueleto fósil se encuentra en los terrenos jurásicos.



Fig. 278.—*Pterodactylus crassirrostris*.

723. Las Salamandras (Familia cuarta de los Saurios), llamadas también geckos, se distinguen por tener la cabeza

*ancha y deprimida, los ojos grandes y salientes, la lengua no extensible, las patas medianas, los dedos casi iguales en número de cinco, y ensanchados en su terminación por un disco ó ventosa que les permite trepar por superficies muy lisas. Son animales nocturnos y que por su aspecto repugnante son tenidos por venenosos, aun cuando en realidad no lo son. La Salamaguesa común ó *Platydictylus muralis* es el único saurio que de esta familia citamos, por habitar en nuestra Península.*

724. *Los Camaleones (quinta Familia de los Saurios), se distinguen fácilmente de los demás por tener la lengua larga y extensible, la cola prehensil, y los dedos divididos en dos paquetes mutuamente oponibles, por cuya razón trepan con gran facilidad. Son bastante curiosos por la propiedad de cambiar el color de su piel, ya en amarillo pálido, ya también en verde, rojizo y aun negro, lo cual se cree debido á la particular estructura del dermis. Dícese también por el vulgo que estos animales se alimentan del aire, lo cual no deja de ser un absurdo, pues continuamente se ve que lanzan con gran tino y agilidad su lengua sobre los insectos que devoran. El Camaleón común (*Lacerta african*, Gm.), se encuentra muy abundante en las provincias meridionales de España, y entre ellas en la de Cádiz.*

725. *La familia de los Escincos (última de los Saurios) está caracterizada por componerse de animales que tienen las extremidades cortas, la lengua no extensible y escamas iguales é imbricadas en toda la superficie de su cuerpo. Forma el tránsito al Orden de los Ofidios, y comprende varios géneros, entre ellos el *Scincus*, Daud., cuya especie *officinalis* fué antiguamente usada en la Medicina; el *Seps*, Daud., ó eslizón, el *Bipes*, Lacep., y el *Chirotes*, Cuv., que hoy día se estudia entre los Reptiles del tercer Orden.*

*En este punto no podemos menos de recordar los generos *Ichthyosaurus* (Fig. 279) y *Plesiosaurus* (Fig. 280), anima-*



Fig. 279.—*Ichthyosaurus communis*. Cuv.

les raros y curiosos, cuyos esqueletos fósiles se han encontrado con frecuencia en varios puntos de Inglaterra y Ale-



Fig. 280.—*Plesiosaurus delichodeirus*.

mania, aunque todavía se suscite cuestión acerca del verdadero lugar de la clasificación zoológica en que deban estudiarse.

LECCIÓN 86.

Orden 3.º—OFIDIOS.—Su división en familias, dando á conocer las especies venenosas, y en particular las de España.—Orden 4.º—BATRACIOS.—Su división en familias.

Los

OFIDIOS

726. *Están caracterizados por su falta completa de extremidades, por las escamas recargadas de que está cubierto su cuerpo, por las ondulaciones de éste al moverse en la tierra el animal, y por tener en su esqueleto un número prodigioso de costillas.*

No sólo se distinguen de los Saurios en la carencia de extremidades, sino también en la conformación de su boca y en la ausencia completa del aparato esternal. No tienen tímpanos ni párpados móviles. Su lengua es muy extensible y termina en dos lóbulos ó prolongaciones agudas y semi-carti-

laginosas. Su aparato digestivo es muy corto. Los pulmones son tan desiguales en magnitud, que el uno aparece como no desarrollado, mientras que el otro se prolonga en el vientre hasta más allá del estómago y del hígado. Casi todos los Ofidios son carnívoros.

Las diversas secciones que de este Orden se han hecho, pueden verse en el siguiente cuadro.

FAMILIAS.	TRIBUS.	SUB-TRIBUS.
Con tres párpados, sin extremidades y con las escamas de su cuerpo imbricadas.....	Anguídeos. <i>Lución.</i>	
Con un solo párpado, y sin timpano ni vestigios de esternón ó de huesos del hombro.....	Amphisbenídeos. Colubrídeos.	No venenosos. <i>Culebra de agua.</i> Venenosos. <i>Culebra de cascabel.</i>
Con la piel desnuda ó cubierta de escamas sumamente pequeñas....	Desnudos. <i>Cecilia.</i>	

Orden 3.º—Ofidios.

727. *Los Anguídeos, llamados también culebras falsas, son bastante parecidos á los Saurios, y tienen tres párpados, las escamas de la piel pequeñas é imbricadas, y alguna vez rudimentos de pelvis y de huesos del hombro. Entre los varios géneros y especies que á esta familia pertenecen, solamente citaremos el lución (Anguis fragilis Linn.), animal bastante frecuente en nuestro país, y notable por la facilidad con que su cuerpo se rompe al cogerle.*

728. *Los Ofidios verdaderos, caracterizados por la existencia de un solo párpado inmóvil y por la carencia de tímpanos y huesos del hombro, se dividen en Amphisbenídeos y propiamente tales ó Colubrídeos.*

Los primeros, llamados por los Autores franceses Culebras doble-andadoras, tienen el hueso timpánico inmediatamente articulado con el cráneo, al cual se fijan ó unen las ramas de la mandíbula superior, andan ó se arrastran lo mismo hacia adelante que hacia atrás, y su cuerpo suele estar cubierto de escamas cuadrangulares. El Typhlops cinereus. Schn., es uno de los seres de este grupo que con más frecuencia se encuentran en España. Vive debajo de las piedras en los alrededores de Madrid.

Los segundos ú Ofidios propiamente tales, denominados también Colubrídeos y Culebras verdaderas, se distinguen por la morilidad de las dos mitades de sus mandíbulas y dilatabilidad de su boca, que les permite tragar con facilidad presas de un volumen mucho mayor que el de su cuerpo. En la parte media de cada una de sus vértebras se ve una cabeza ó prominencia redondeada, que se aloja ó corresponde con una cavidad de la siguiente.

Unas culebras tienen cuatro filas casi iguales de dientes en la mandíbula superior y dos en la inferior, y éstas se llaman no venenosas. De los varios géneros que á esta subtribu corresponden, los más notables son el Boa, Linneo, cuyas especies constrictor y murina, temibles por el gran desarrollo de su cuerpo, que llega de treinta á cuarenta pies de longitud, habitan en América, y el Coluber, Linn., cuyas especies natrix y cesculapii, designadas colectivamente con el nombre de culebras de agua, habitan en España y se alimentan de insectos, moluscos, ranas, peces y pequeños mamíferos. Su mordedura no es temible ni peligrosa.

Otras culebras tienen dos hileras de dientes en los huesos

del paladar, y en los maxilares superiores tan sólo dos ó cuatro dientes venenosos, que son unos ganchos cónicos, óseos, móviles, huecos y perforados en un lado cerca de su ápice, para dar salida á un líquido que, segregado por una glándula colocada debajo del ojo, corre por su interior. Por esta razón han sido distinguidas tales culebras con el epíteto de venenosas. Entre ellas las de veneno más activo son la culebra de cascabel ó boiquira. (*Crotalus horridus*, Linneo), propia de los Estados-Unidos, el áspid, y la víbora (*Vípera ammodytes*), animal bastante frecuente en las provincias meridionales de España, y fácil de distinguir por la forma triangular de su cabeza, por las escamas pequeñas é imbricadas que cubren esta parte del cuerpo, por tener el labio superior levantado hacia arriba y por el color gris de su cuerpo con manchas transversales negras en el dorso. El veneno de la culebra de cascabel puede producir la muerte en pocos minutos, y el de la víbora, aun cuando bastante activo, pocas veces puede ocasionar la muerte, á no ser á los niños ó animales pequeños. Como quiera que sea, el veneno de todos estos animales no obra sino después de absorbido, y por lo mismo, siempre que hayamos sido mordidos, lo primero que debemos hacer es ligar fuertemente la parte superior de la herida, después chupar ésta, y por último, agrandarla y cauterizarla, lavándola también con el amoniaco ó álcali volátil.

Hase creído por mucho tiempo que las culebras, especialmente las venenosas, tenían el poder fascinador de aletargar á sus víctimas con el aliento y paralizarlas con la mirada, haciendo de este modo que viniesen á precipitarse en su boca; más este hecho se explica por el horror que inspira á los animales la presencia y aspecto de semejantes reptiles.

Muchas otras preocupaciones existen acerca de las culebras, y una de ellas es que pueden mamar con facilidad, lo cual es imposible en razón al poco desarrollo de sus labios.

Al concluir el estudio de las Culebras Venenosas, no podemos menos de citar algunas, cuyas mandíbulas están organizadas y armadas como en las venenosas, y sin embargo, careciendo de ganchos venenosos aislados, se distinguen en que el primero de sus dientes maxilares, mucho mayor que los otros, está perforado para dar paso al veneno, que segrega las glándulas destinadas al efecto en tales seres. Los

géneros *Hydrophis* y *Pelamis*. Daud., que viven en algunos puntos de la India, y aun dentro de las aguas saladas, son los más interesantes de este pequeño grupo ó sub-tribu.

729. La familia de los Ofidios Desnudos, caracterizados por el poco ó ningún desarrollo de las escamas de su piel, comprende un solo género, el *Cæcilia*, Linn., cuyo nombre procede de la falta completa de los ojos en muchas ocasiones, ó de estar cubiertos por la piel. Todas sus especies hoy día constituyen un grupo del Orden de los Batracios, entre los cuales y los Ofidios establecen el tránsito. Habitan en sitios húmedos y se encuentran en América, ó en Ceilán.

En el cuarto Orden de los Reptiles, ó en el de los

BATRACIOS

730. Se incluyen todos aquellos seres que tienen corazón con dos aurículas y un ventrículo, dos pulmones iguales, y en los primeros tiempos de su vida branquias ú órganos de respiración acuática, que desaparecen casi siempre en la edad adulta, y son reemplazados por pulmones. No tienen escamas, y la mayor parte carecen de uñas en los dedos. Sus costillas son rudimentarias, y la respiración se verifica por verdadera deglución del aire. Los huevos de los Batracios se hinchan mucho en el agua después de puestos, y el pequeño animal que de ellos sale es muy parecido á un pez, ya por la forma de su cuerpo, ya también por la presencia de sus branquias. A medida que va creciendo, se desarrollan las extremidades y los pulmones, y á la vez desaparecen las branquias y la cola, sufriendo también una considerable variación el aparato digestivo. Mientras estas transformaciones ó metamorfosis se suceden, los Batracios reciben el nombre de renacuajos, ranacuajos ó cabezones.

El cuadro siguiente dará una idea de la distribución y caracteres de los grupos hechos en este orden, que para los Naturalistas modernos constituyen una Clase, llamada Anfibios.

Orden 4. Batracios....	{ Con pulmones solamente en la edad adulta.....	{ Sin cola.....	{ Anuros. Sapo.
		{ Con cola.....	{ Urodelos. Salamandra
	{ Con branquias y pulmones en la edad adulta.....		{ Branquíferos Axolotl.

731. *Los Batracios Anuros* (llamados así porque en la edad adulta carecen de cola) son bastante parecidos á las Ranas, tienen la cabeza aplanada, el hocico redondeado, la boca muy grande, el cuello corto, el cuerpo grueso y las patas anteriores proporcionadas y con cuatro dedos, mientras que en las posteriores, mucho más largas, tienen cinco y un sexto rudimentario. *Los principales géneros y especies de esta familia, son: la rana esculenta*, Linn., ó *Rana común*, la *Rana arbórea*, Linn., ó (*Hyla arbórea*, Laur.) (Figura 281), bastante frecuente en nuestro país y notable por el color verde claro de su cuerpo, y la *rana bufo*, Linn., ó el *sapo*, ó *escuerzo*, que en el día corresponden al género *Bufo*, Laur. De este último animal se dice ser venenoso, y esta aserción hoy está bien justificada.



Fig. 281.—Rana de San Antonio.

732. *Los Batracios Urodelos* son bastante parecidos á los lagartos, tienen cola y no sufren metamorfosis tan completas como los Anuros. *Sus géneros principales son: el Salamandra*, Laur., llamado vulgarmente *salamandra*, y caracterizado por tener la cola redondeada, el *Pleurodeles*, Mich., ó *gallipato*, de cola comprimida sin crestas, y el *Triton*, Laur., cuya cola es más ó menos comprimida con crestas, y á propósito para batir el agua en que vive.

733. *Los Batracios Branquíferos*, denominados por algunos Autores *Perennibranquios*, se distinguen de los demás en conservar durante su vida la cola y las branquias que adquirieron en la primera edad, teniendo también pulmones. Por esta razón podemos decir son los únicos vertebrados á

quienas corresponde el nombre verdadero de anfibios. El axolotl de los americanos ó Sirena Pisciformes, Shaw., que habita en el lago de Méjico, es uno de los animales más notables de esta familia por ser comestible.

LECCIÓN 87.

CLASE 4.^a—PECES—Modificaciones de su esqueleto y descripción de las aletas y vejiga natatoria.—Su división en Ordenes.

Los

PECES

734. Son vertebrados ovíparos, que respiran toda su vida por branquias, tienen la piel desnuda ó escamosa y el corazón de un ventrículo y una aurícula. Su esqueleto unas veces es óseo (Fig. 282), y otras solamente cartilaginoso ó mem-

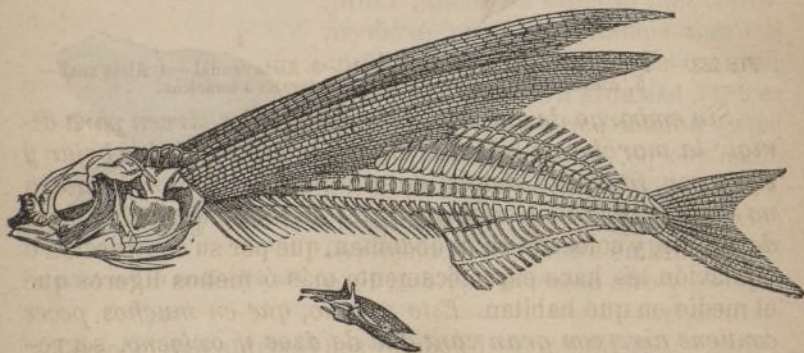


Fig. 282.—Neuro esqueleto de pez volante.

branoso. Su cabeza, bastante grande por lo general, presenta una estructura muy complicada, y contiene un aparato destinado á sostener ó proteger las branquias, que están cubiertas por una chapa más ó menos dura y movable llamada *opérculo*, cuyas proporciones anterior, media é inferior se distinguen con los nombres de *pre-opérculo*, *inter-opérculo* é *infra-opérculo*. Sus vértebras tienen, tanto en la cara anterior como en la posterior, unas foseas cónicas. Entre las apófisis espinosas y transversas de sus vértebras se encuentra una serie de huesos llamados *inter-espinales*, que sirven para dar inser-

ción á la membrana de su aleta dorsal. *Existe en casi todos los peces un número variable de estas aletas destinadas á favorecer la natación, las cuales jamás pasan de ocho, dos aletas pectorales, que representan á las extremidades torácicas, dos aletas ventrales, que corresponden á las extremidades abdominales, una ó dos aletas dorsales, una aleta caudal y otra anal* (Fig 283).

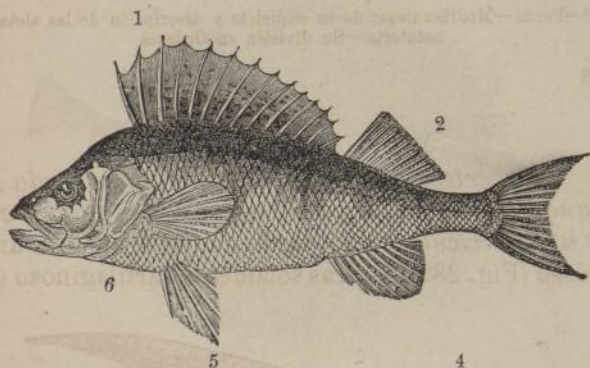


Fig. 283.—1. 2. Aletas dorsales primera y segunda.—3. Aleta caudal.—4. Aleta anal.—5. Aletas abdominales.—6.—Aletas pectorales ó torácicas.

Sin embargo de que las aletas ya citadas sirven para dirigir la marcha de los peces en el agua, no podrían bajar y subir con facilidad dentro de este líquido, si la naturaleza no hubiese dotado á estos animales de una gran bolsa llena de un gas, y colocada en el abdomen, que por su contracción ó dilatación les hace específicamente más ó menos ligeros que el medio en que habitan. Este órgano, que en muchos peces contiene aire con gran cantidad de ázoe y oxígeno, segregados sin duda en su interior, se llama vejiga natatoria.

La circulación de los Peces es sencilla y completa (Figura 284).

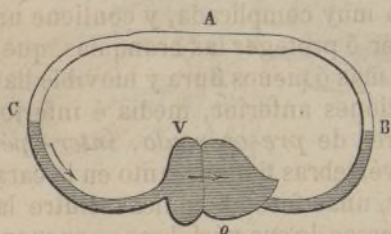


Fig. 284.—Circulación de la sangre en los Peces.—A. Arteria dorsal ó Aorta descendente. B. Vasos branquiales.—C. Venas.—o. Ventrículo.—V. Aurícula.

El poco desarrollo del sistema nervioso es causa de que estos animales sean también poco inteligentes, y sí muy instintivos, como lo demuestran muchas particularidades relativas á su reproducción, entre las cuales es el más curioso ejemplo el representado por el nido de la Fig. 285.



Fig. 285.—Nido de un Pez del Genero *Gasterosteus*.

Sus sentidos no son muy perfectos ni desarrollados.

En la boca de los seres que nos ocupan se observa un número prodigioso de dientes, cuya colocación en los diversos huesos de la dicha cavidad, forma, número y proporción, son

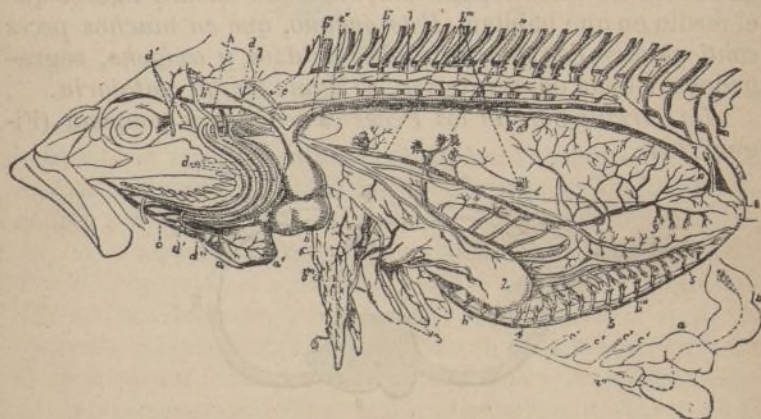
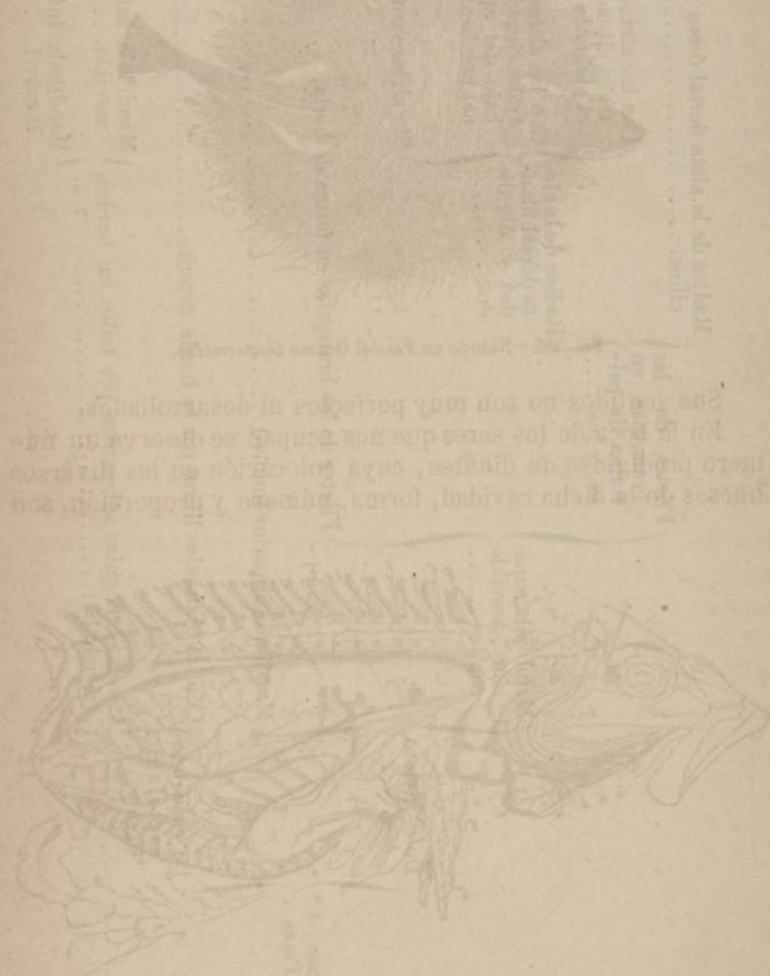


Fig. 286.—Aparato circulatorio y principales vísceras de un Pez.

caracteres bastante á propósito para distinguir los diversos géneros.

Para mejor inteligencia de todo lo dicho véase la Fig. 286 adjunta.

La división que de la Clase de los Peces ha hecho Cuvier, puede estudiarse en el cuadro siguiente:



LECCIÓN 88.

Orden 1.º—ACANTOPTERIGIOS.—Orden 2.º—MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES.

Los

ACANTOPTERIGIOS

735. *Se distinguen por las espinas óseas que forman los primeros rayos de su aleta dorsal, los cuales siempre son sencillos, y por tener los filetes branquiales en forma de peine y la mandíbula superior movable.*

Divídese este orden en quince familias, de las cuales cinco solamente serán objeto de nuestro estudio. Los caracteres de todas ellas pueden verse en la tabla adjunta.

Orden 1.º—Acantopterigios.....	Con el opérculo ó preopérculo dentado ó espinoso en sus bordes.	Percoideos. <i>Mero.</i> <i>Salmonetes.</i>
	Apéndice.....	
	Con la cabeza más ó menos erizada y tuberculosa.....	Trigloideos.
	Con el opérculo espinoso y sin dientes en el móvar.....	Escionioideos.
	Con escamas bastante grandes en su cuerpo y sin ellas en las aletas....	Esparioideos. <i>Dorada.</i>
	Con la mandíbula superior protractil.....	Menideos
	Con escamas en las aletas dorsales y anal.....	Esquamipennes.
	Con escamas pequeñas y el cuerpo liso.....	Escomberoideos. <i>Atún.</i>
	Con el cuerpo alargado, comprimido y cubierto de pequeñas escamas....	Tenioideos.
	Con el cuerpo comprimido y oblongo, y una espina á los lados de la cola ó delante de la aleta dorsal.....	Tentídeos.
	Con un gran número de células destinadas á contener el agua en los huesos faríngeos superiores.....	Anabasoideos.
	Con el cuerpo casi cilíndrico y cubierto de grandes escamas, dos aletas dorsales y la cabeza protegida por placas poligonas.....	Mugiloideos.
	Con los radios de la aleta dorsal delgados, largos y flexibles.....	Gobioideos.
	Con los huesos del carpo prolongados y en forma de brazo.....	Lophioideos. <i>Diablo de mar.</i>
	Con las mandíbulas cubiertas por labios bastantes carnosos.....	Labroideos.
	Con un tubo muy largo formado por la prolongación de los huesos de la cara, en cuyo ápice se encuentra la boca.....	Fistuloideos. <i>Chocha de mar.</i>

736. Los *Percoideos* (Familia primera) tienen el cuerpo oblongo y cubierto de escamas duras, siendo los bordes de su opérculo y preopérculo dentados. El róbalo ó lubina (*Labrax lupus*, Cuv.), y el Mero (*Serranus gigas*, Cuv.), apreciados por sus carnes bastante delicadas, son los seres más notables de la familia que nos ocupa. Los *Salmonetes* (*Mullus barbatus*, Linn.) muy afines á los percoideos, de los cuales se distinguen por no tener el preopérculo dentado, y sí tener la boca armada de dientes débiles, y la sínfisis de su mandíbula inferior provista de dos largos filetes ó barbas, son colocados por Cuvier como un apéndice de la familia citada, de la cual hoy día están separados, constituyendo un grupo bastante natural.

En los *Trigloideos* (Familia segunda) son incluidos los Peces denominados golondrina de mar (*Trigla hirundo*, Linn.), y pez volador. (*Dactylopterus, volitans*, Lacep.) sumamente notables por el gran desarrollo de sus aletas torácicas, que les permiten sostenerse en el aire bastante tiempo y volar sobre el agua para librarse de la persecución de sus enemigos.

737. En la familia de los *Esparioideos*, caracterizada por las grandes escamas que cubren su cuerpo y por carecer de dientes en el opérculo y preopérculo, son incluidas las especies denominados vulgarmente Dorada (*Crysophrys aurata*, Cuv.), pajel (*Pagellus erythrinus* Cuv.), y besugo (*Sparus centrodontus*, Lar.), que habitan en nuestros mares y son bastante conocidas por lo exquisito de sus carnes.

738. Los *Escomberoideos* (Familia sétima), cuyos caracteres son tener el cuerpo más ó menos liso y cubierto de escamas pequeñas, comprenden varios géneros y especies, entre las cuales son muy interesantes el Atun (*Scomber thynnus*, Linn.), y el pez espada (*Xiphias gladius*, Linn.).

739. Los *Anabasoideos* (Familia décima), llamados por Cuvier Faringianos laberintiformes, se distinguen por tener los huesos faríngeos superiores divididos en pequeñas láminas, bastante numerosas é irregulares, que forman células en las cuales queda detenida el agua, que poco á poco va pasando á sus branquias, y hace que, cuando salen á tierra, estén continuamente humedecidas. De aquí proviene el que tales peces se alejen á distancia bastante considerable de las aguas dulces donde viven. La especie *paneiri* ó *testudineus* del gé-

nero Anabas, Cuv., principal de la familia, es bastante célebre, pues de ella se dice que puede trepar á los pequeños arbustos de las Indias Orientales, en donde es muy frecuente.

En el Orden de los

MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES

740. *Sé incluyen todos los peces, cuyas aletas ventrales están colocadas en el abdomen y detrás de las pectorales, siendo los radios de la dorsal sencillos y blandos. Habitan por lo regular en las aguas dulces, y han sido divididos en cinco familias, cuyos caracteres pueden verse en la tabla que sigue:*

		FAMILIAS.
Orden 2.º — Mala- copterigios Abdo- minales.....	Con la boca pequeña, pocos dientes y el cuerpo escamoso.....	Ciprinios. <i>Pez de colores</i>
	Con la boca grande, dientes poco fuertes y el cuerpo cubierto de es- camas pequeñas.....	Esocios. <i>Espetón.</i>
	Con una aleta dorsal adiposa, y el cuerpo cubierto de placas muy duras	Silurios.
	Con una aleta dorsal adiposa, y el cuerpo cubierto de escamas.....	Salmonios. <i>Trucha.</i>
	Con la mandíbula superior formada por los huesos intermaxilares y maxilares, siendo el cuerpo es- camoso.....	Clupios. <i>Sardina.</i>

741. *Los Ciprinoideos (Familia primera) tienen las mandíbulas débiles, la boca poco abierta y casi siempre sin dientes, y carecen de aleta dorsal adiposa. No son carnívoros, y por lo regular se alimentan de semillas y de hierbas.*

Los géneros principales de esta familia son: el Cyprinus, Linn., cuya especie auratus, originaria de la China, es llamada pez de colores y común en los estanques de nuestros jardines: el Barbus, Cuv., cuyas especies se denominan barbos, el Tinca, Cuv., ó tenca; y el Leuciscus, Klein, cuya especie dóbula es bastante común en Madrid, donde se conoce con el nombre de pez de río.

742. *Los Esocideos* (Familia segunda) carecen de aleta dorsal adiposa y tienen el borde de su mandíbula superior formado por el hueso intermaxilar, ó á lo menos por el maxilar, sin dientes y oculto en el espesor de sus labios. *El Espe-tón* (*Esox lucius*, Linn.), que habita en nuestros mares y es bastante conocido por su voracidad, es también uno de los animales más notables de este grupo.

743. *Los Siluroideos* (Familia tercera) están caracterizados por tener la piel desnuda ó cubierta de grandes placas óseas, pero jamás de escamas, y comprenden varios géneros, cuyas especies en su mayor parte habitan las aguas del Nilo, siendo entre ellas notable la denominada *electricus* en el género *Malapterurus*, Lacep., por producir descargas eléctricas bastante fuertes.

744. *Los salmonídeos* (Familia cuarta) se distinguen de los Malacopterigios hasta aquí descritos, en tener dos aletas dorsales y de ellas la segunda pequeña y adiposa, esto es, llena de grasa. El género *salmo*, Linn., con sus especies *salar* ó *Salmón*, *trutta* ó *trucha asalmonada*, y *fario* ó *trucha* (Fig. 287), es bastante común en nuestros mares y ríos, y sumamente apreciado por lo exquisito de sus carnes.

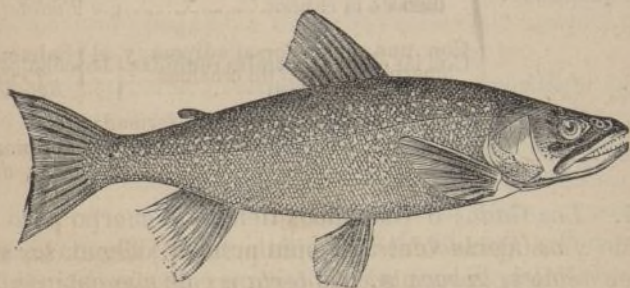


Fig. 287.—Trucha. (*Salmo Fario*. Linn.)

745. *Los Clupeideos* (Familia quinta y última) carecen de aleta dorsal adiposa y tienen el cuerpo cubierto de grandes escamas. De los géneros y muchas especies que á este grupo pertenecen, son en extremo interesantes las sardinas (*Clupea sardina*, Cuv.), los arenques (*Clupea harengus*, Linn.), y las anchoas ó boquerones (*Engrulis encrasicholus*, Cuv.), por el gran consumo que se hace de sus carnes.

LECCIÓN 89.

Orden 3.º—MALACOPTERIGIOS SUB-BRANQUIALES.—Orden 4.º—MALACOPTERIGIOS APÓDOS.
—Orden 5.º—LOFOBRANQUIOS.—Orden 6.º—PLECTOGNATOS.—Su división.

Los

MALACOPTERIGIOS SUB-BRANQUIALES

746. *Están caracterizados por tener las aletas ventrales colocadas debajo de las pectorales, y la pelvis suspendida de los huesos del hombro.*

Divídense en tres familias, más un apéndice, cuyos caracteres pueden verse en la tabla adjunta.

		FAMILIAS.
Orden 3.º—Malacopterigios Sub-Branquiales.....	Con las aletas ventrales puntiagudas é insertas debajo del cuello.....	Gados. Merluza.
	Con los ojos colocados en un solo lado de la cabeza.....	Pleuronectes. Rodaballo.
	Con las aletas ventrales reunidas en forma de disco.....	Discóbolos. Baboco.
Apéndice de este Orden.....		Rémoras.

747. *Los Gados ó Gadoideos tienen el cuerpo poco comprimido y las aletas ventrales puntiagudas, delgadas y situadas debajo de la garganta. Las escamas de que están cubiertos son blandas y proporcionadas. Viven en casi todos los mares, y proporcionan con sus carnes un alimento bastante sano y agradable. La merluza (*Gadus merluccius*, Linn.), y el bacalao ó abadejo (*Gadus morrhua*, Linn.), son los peces más interesantes en este grupo.*

748. *Los Pleuronectes ó Pleuronectídeos son los únicos vertebrados cuya falta de simetría en la cabeza, que tiene los dos ojos en un mismo lado, es el carácter que más esencialmente los distingue. Su cuerpo es muy comprimido y alto, y*

la boca desigual: carecen de vejiga natatoria, y viven casi siempre en el fondo del mar, por cuya razón el color de los dos lados de su cuerpo es bastante diverso. *Los principales seres de esta familia y los más comunes en nuestros mares son los rodaballos (Pleuronectes rhombus, Linn.), y los lenguados (Pleuronectes solea, Linn.)*

749. *Los Discóbolos (Familia tercera), caracterizados por el disco que forman sus aletas ventrales, comprenden varios géneros y entre ellos el Lepadogaster, cuya especie gouan es conocida en nuestros mares con el nombre de baboco.*

También en esta familia (hoy día en otra distinta) era comprendido por Cuvier el género Echeneis, Linn., caracterizado por tener sobre su cabeza un disco aplanado y compuesto de varias láminas movibles, por cuyo medio se pega con facilidad á los cuerpos á que se aproxima. Su especie ré-mora, llamada del mismo modo en nuestro idioma y bastante conocida, habita en el Mediterráneo y en el Océano.

Los

MALACOPTERIGIOS APODOS

750. *Se reconocen fácilmente por carecer de aletas abdominales y por la forma alargada de su cuerpo, cuyas escamas, bastante pequeñas, están envueltas por una piel gruesa, blanda y barnizada de moco algo abundante.*

Forman una sola familia denominada Anguiliformes, en la cual se comprenden varios géneros, á saber: Muraena, Linn., cuyas especies conger, anguilla y helena, ó congrio, anguila y morena son bastante conocidas y apreciadas por lo delicado de sus carnes, y el Gymnotus, Linn., cuya especie electricus, propia de la América Meridional y denominada por el vulgo anguila de Surinan ó eléctrica, es bastante temible por las violentas descargas eléctricas que produce, las cuales en ocasiones pueden causar la muerte al hombre y también á un caballo.

FAMILIAS.

Orden 4. ^o —Malacop-	{	Con la piel gruesa, blanda y al	{	Anguiliformes.
terigios Apodos...		parecer sin escamas.....		

El Orden de los

LOFOBRANQUIOS

751. *Se distingue por tener los filetes branquiales reunidos en forma de borla ó penacho, el cuerpo pequeño y cubierto de piezas duras, y en sus agallas tan sólo un agujero para dar paso al agua necesaria en la respiración.*

Los dos peces más notables de este Orden son el Hippocampus, Cuv., ó caballo marino, llamado así por la semejanza que existe entre el perfil de su cabeza y la del caballo, y el Pegasus, Linn., ó dragón, cuyo carácter consiste en la gran extensión de sus aletas pectorales, que son la causa del nombre que lleva.

GÉNEROS.

Orden 5.º—Lofobranquios... } *Hippocampus.* Cuv., ó Caballo marino.
 } *Pegasus.* Linn.

Algo más numeroso que los dos Ordenes últimamente estudiados es el de los

PLECTOGNATOS

752. *Estos peces, que podemos considerar como intermedios entre los de esqueleto óseo y los de esqueleto cartilaginoso, tienen el hueso maxilar soldado con el intermaxilar, que forma toda la mandíbula, y sus opérculos ocultos bajo una piel gruesa, que no deja al exterior más que una pequeña hendidura. Sus costillas son rudimentarias, y las verdaderas aletas ventrales no están desarrolladas.*

Dos familias comprende este Orden, y en la primera ó de los Gymnodontos son bastante notables los géneros *Diodón*, Linn., y *Orthogoriscus*, Schn., ó pez espinoso y pez luna, siéndolo también en la segunda ó de los Esclerodermos el género *Ostración*, Linn., llamado vulgarmente cofre por la disposición y dureza de las escamas de su piel, que contienen como dentro de una caja el cuerpo del animal.

FAMILIAS.

Orden 6.º— Plectognatos	{	Con las mandíbulas en forma de pico de loro constituido por dientes más ó menos grandes y duros.....	} Gymnodontos. Pez luna.
		Con la piel áspera ó cubierta de escamas duras, y la boca armada de dientes pequeños, pero separados.....	
			{ Esclerodermos. Pez cofre.

LECCIÓN 90.

Orden 7.º—ESTURIONES.—Orden 8.º—Selacios.—Su división en familias.—Orden 9.º—CICLOSTOMOS.

Los

ESTURIONES

753. Son peces de esqueleto teruiloso con el borde externo de las branquias libre, y un orificio muy abierto y provisto de un opérculo á cada lado de ellas.

El Esturión ó sollo (*Acipenser sturio*, Linn.), es el animal más notable de este Orden. Su cuerpo es bastante largo y cubierto de escudetes óseos colocados en filas longitudinales. Carece de dientes en la boca y tiene las ventanas de la nariz á los lados de la cabeza. Sube desde el mar á los ríos y se encuentra en casi todos los caudalosos de Europa; y en España, en el Guadalquivir y en el Ebro. El hombre se aprovecha de sus carnes y de la vejiga natatoria, que produce la cola de pescado tan usada y conocida en las artes.

GÉNEROS.

ESPECIES.

Orden 7.º Esturiones.	{	Acipenser.....	Sturio, Linn.
		Chimæra.....	Monstrosa.. Linn.

Los

SELACIOS.

754. Tienen cinco aberturas branquiales en forma de hendiduras á cada lado del cuello, las mandíbulas movibles y armadas de dientes, y en la parte superior de la cabeza dos aberturas que conducen á las branquias el agua necesaria para la respiración.

Divídense en dos familias, cuyos caracteres pueden verse en la tabla que ponemos á continuación.

Orden 8.º—Se- lación.....	{	Con el cuerpo largo y estrecho y las aberturas de las branquias á los lados del cuello.....	{	Escualos. Tiburón.
		Con el cuerpo aplanado y discoidal y las aberturas de las branquias en la parte inferior del cuerpo.....		Rayas. Torpedo.

755. Los *Escualos* tienen el cuerpo largo y estrecho, la cola gruesa y carnosa, las aletas pectorales proporcionadas, las aberturas de las branquias á los lados del cuello, y la piel más ó menos arrugada.

Son peces de gran tamaño y en extremo voraces. El *tiburón* (*Carcharias verus*, Cuv.), la *lija* (*Scyllium canicula*, Cuv.), y el *pez sierra* (*Pritis antiquorum*, Lath.), son en este grupo los animales más interesantes, ya por las armas temibles de que están provistos, ya también por las aplicaciones que de alguno de ellos se hace en la industria.

756. Las *Rayas* se reconocen fácilmente por su cuerpo aplanado y discoidal, forma que deben á la disposición de sus aletas pectorales, que siendo muy anchas se juntan con el hocico y se extienden hacia atrás por los dos lados del abdomen hasta cerca de la base de las aletas ventrales. Tienen también las aberturas de las branquias en la parte inferior del cuerpo, y sobre la cola, que es bastante delgada en proporción al cuerpo, las aletas dorsales.

Las *rayas eléctricas* de Linn., ó *Tremielgas*, incluidas actualmente en el género *Torpedo*, Dumer, son las que desde tiempos remotos llamaron la atención de la gente á causa del aparato singular que poseen, y con el cual producen descargas eléctricas bastante fuertes. Dicho aparato se compone de pequeños tubos membranosos, colocados unos junto á otros y divididos por tabiques trasversales en celdillas llenas de mucosidad, que en conjunto se parecen bastante á un panal de cera (Fig. 288). A voluntad del animal se descarga la electricidad que se acumula en este aparato, y le sirve, ya para aturdir á sus víctimas, ya para librarse de la persecución de sus enemigos.

Los Peces del Orden noveno ó de los



Fig. 288.—Aparato eléctrico puesto al descubierto en una Tremielga.—*b.* Branquias.—*c.* Cerebro.—*g.* Cartilago del cráneo.—*me.* Medula espinal.—*n.* Nervios de las aletas pectorales.—*n.* Grandes nervios pneumogástricos del órgano eléctrico.—*o.* Ojos.

CICLÓSTOMOS

757. *Están caracterizados por tener la boca circular ó en forma de anillo, el neuro-esqueleto apenas desarrollado ó membranoso, el cuerpo alargado y estrecho y las branquias unidas mutuamente.* Carecen además de aletas pectorales y ventrales. Son peces que por su poco complicado organismo deben formar el tránsito á la clase de los Anillados en el tipo de los Articulados de Cuv. Habitan indistintamente en las aguas dulces ó saladas de nuestros mares y ríos.

El género Petromizón., Linn., con sus especies fluviátilis y marinus, llamadas en nuestro país lampreas, y sumamente apreciadas por lo delicado de sus carnes, es el más interesante del grupo que nos ocupa, último de la clase de los Peces y del Tipo de los Vertebrados.

	GÉNEROS.	ESPECIES.	
Orden 9.º—Ciclóstomos	Petromyzón.....	Fluviatilis	} Linn.
		Marinus	
	Ammocetes, Dumer..	Branchialis, Linn.	

LECCIÓN 91.

ANIMALES MOLUSCOS.—Sus caracteres deducidos de la piel, concha, sistema nervioso y aparato circulatorio.—Su división en Clases.

758. *Los animales Moluscos (así llamados por tener el cuerpo blando) no tienen, como los Vertebrados, un esqueleto interior, y en cambio su cuerpo está protegido la mayor parte de las veces por una concha ó producción dermo-esquelética más ó menos endurecida.*

Su sistema nervioso consta de varios ganglios esparcidos en las diferentes partes del cuerpo, y desde los cuales se distribuyen los nervios por los demás órganos. Dos ganglios cerebriiformes, situados delante ó encima del esófago, se reúnen con otros y forman un collar ó anillo por donde pasa dicho esófago.

La piel de estos animales, siempre blanda y viscosa, forma también repliegues, que envuelven más ó menos completamente al cuerpo. Por esta razón recibe el nombre de *manto*. En su superficie se deposita una materia caliza ó córnea que forma la *concha*, la cual crece por adición de nuevas capas á las ya formadas, y comunmente está cubierta en su exterior por una epidermis delgada, que se designa con el nombre de *manto marino*, hallándose su interior revestido por una sustancia más ó menos brillante llamada *nácar*. *Las piezas de la concha se denominan valvas, y éstas pueden ser en número de una, dos ó más.* La figura y disposición de las valvas varía hasta el infinito, y por lo mismo suministra caracteres bastante útiles en la Zoografía.

La sangre de los Moluscos, incolora ó algún tanto azulada, circula por un aparato bastante complicado, compuesto del corazón con un ventrículo y una ó dos aurículas á más de las arterias y las venas, y de algunos *corazones pulmonares* ó dilataciones que reciben sangre venosa y aceleran el curso de este líquido por los vasos de la pequeña circulación (Figura 289).

Unos habitan en la tierra y otros viven en el agua; por lo cual éstos tienen branquias y aquéllos pulmones. Sus órganos de los sentidos son mucho más imperfectos que en los animales vertebrados, pues algunos sólo tienen los del tacto

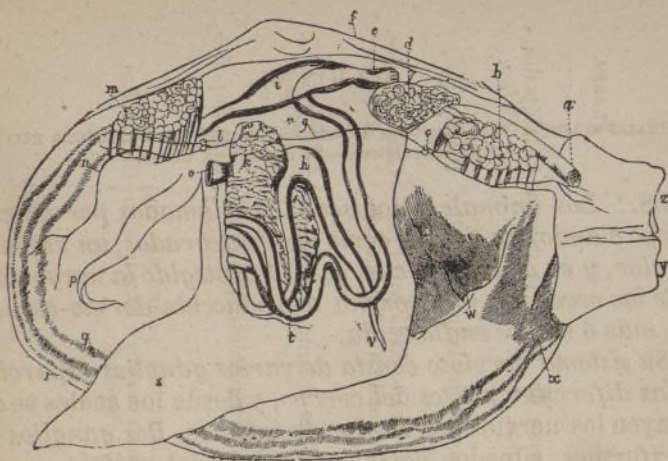


Fig. 239.—Anatomía de un Molusco Acéfalo.—a. Ano.—b. Músculos posteriores.—c. Ganglio branquial.—d. Ovario.—e. Intestinos.—f. Concha.—g. Lazo nervioso de los gánglios esofágicos y branquiales.—h. Estómago.—i. Corazón.—k. Higado.—l. Gánglios del esófago.—m. Músculos abductores.—n. Filamentos nerviosos.—o. Boca.—qx Manto.—r Borde de la concha.—s. Pie.—w Láminas branquiales.

y del gusto, en muchos se encuentran ojos de estructura más ó menos variada, y casi todos carecen de aparato olfatorio conocido, aún cuando perciben los olores.

Muchos hay que tienen la cabeza bien distinta, y sin embargo otros carecen de esta parte del cuerpo. Ya se ven en ellos largos apéndices ú órganos de locomoción, ya aletas más ó menos desarrolladas y propias para la natación, ya también un pie más ó menos musculoso, sobre el cual se arrastran.

De la combinación de todos los caracteres anteriormente expuestos se ha valido Cuvier para dividir este tipo en seis Clases, cuya distribución y nombres pueden verse en la tabla siguiente:

CLASES.

Animales Moluscos...	De cabeza visible y concha univalva por lo general.....	Con el cuerpo en forma de saco y la cabeza rodeada de tentáculos.....	Cefalópodos. <i>Pulpo.</i>
		Con aletas membranosas á los lados del crello.	Pterópodos.
	De cabeza no aparente y concha bivalva por lo general.....	Con un pie carnoso colocado en la parte inferior del cuerpo y destinado á la locomoción.	Gasterópodos. <i>Babosa.</i>
		Con branquias laminosas distintas del manto.	Acéfalos. <i>Almeja.</i>
		Con dos brazos carnosos y retráctiles que hacen el oficio de pies.....	Braquiópodos.
		Con varios pies ó filamentos pestañosos en sus bordes y el sistema nervioso gangliónico y parecido al de los Articulados.....	Cirrópodos.

LECCIÓN 92.

CLASE DE LOS CEFALÓPODOS.—Su organización y división citando algún género.—
CLASE DE LOS PTERÓPODOS.

En la primera clase de los Moluscos ó la de los

CEFALÓPODOS

759. Son incluidos todos aquellos, cuyo cuerpo á manera de saco tiene la cabeza redondeada y coronada por brazos ó prolongaciones carnosas, que reciben el nombre de tentáculos y sirven como órganos de locomoción.

Hánse dividido en dos grupos (que por algunos Autores se llaman Familias y por nosotros Órdenes) del modo expuesto en el cuadro siguiente:

ÓRdenes.

Clase 1. ^a —Cefalópodos.....	Con un par de branquias y los brazos ó tentáculos largos, flexibles y provistos en su superficie de ventosas...	Dibranquiales. <i>Jibia.</i>
	Con dos pares de branquias y los tentáculos retráctiles y sin ventosas.....	Tetrabranquiales. <i>Ammonites ó cuernos de Ammón.</i>

760. Los Cefalópodos Dibranquiales, caracterizados por sus largos brazos ó tentáculos provistos en la superficie de ventosas, carecen de concha exterior, y en cambio tienen una interna situada sobre el dorso y más ó menos desarrollada, la cual en las *jibias* es de naturaleza caliza, y en los *calamares* córnea y muy semejante por su forma á una pluma. El número de los tentáculos varía de ocho á diez, y las ventosas, de que todos ellos están provistos, son circulares.

Varios géneros comprende esta familia, y en ella son los más interesantes:

1.º El pulpo (*Octopus*. Lam.), caracterizado por sus ocho tentáculos ó pies casi iguales, por su gran talla y por sus instintos carnívoros. Habita en nuestros mares (Fig. 290).



Fig. 290.—Pulpo común.

2.º *El Calamar (Loligo, Lam.)*, caracterizado por la existencia de una lámina ó concha córnea situada en el dorso y por tener diez tentáculos, de los cuales ocho son cortos y están provistos de ventosas en toda su longitud, mientras que las dos restantes, mucho más largos, sólo las tienen en las extremidades. Habitan en nuestros mares, y su carne es muy apreciada.

3.º *La Jibia (Sepia, Linn.)* se distingue por tener los tentáculos como los calamares, el cuerpo oval y deprimido, y una gran concha caliza, que corresponde á su dorso en la parte interna del saco, que forma su cuerpo. Habita en nuestros mares, su carne también es comestible y su tinta utilizable.

Y 4.º *El Argonauta (Argonauta, Linn.)*, caracterizado por la semejanza de sus tentáculos con los del pulpo, del cual se distingue en tener dos de éstos ensanchados por una membrana en su terminación, y el cuerpo protegido por una concha sumamente delicada, cuyo modo de formarse es mal conocido. Habita en el Mediterráneo y en el Océano Índico.

761. *Los Cefalópodos Tetrabranquiales* tienen el cuerpo envuelto en una concha dividida por tabiques trasversales en muchas cavidades, que comunican entre sí por un agujero. Carecen de ventosas en los tentáculos, y sus branquias son en número de cuatro.

Los géneros Nautilus, Linn. (Fig. 291), y Spirula, Lam., son los únicos que en la actualidad existen vivos en los mares. De los demás géneros sólo se conocen sus conchas fósiles,

muy abundantes en los terrenos de sedimento, y entre ellas son notables las del *Ammonites*, Brug., ó *cuerno de Ammón*, (Fig. 292), del *Baculites*, Lam. (Fig. 293), y del *Turrilites*, Montf. (Fig. 294).

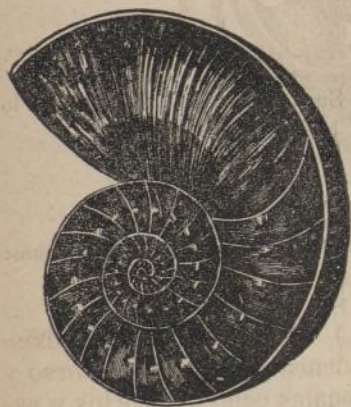


Fig. 291.—*Nautilus pompilius*. Linn.



Fig. 292.—*Ammonites mamillatus*. Schlot.



Fig. 293.
Baculites
Lyelli.
D' Orb.



Fig. 294.—*Turrilites*
catenatus. D'Orb.

Los Moluscos de la segunda Clase ó

PTERÓPODOS

762. Nadan como los Cefalópodos en las aguas del mar, y sus órganos de traslación consisten en aletas más ó menos desarrolladas y colocadas á los lados del cuello ó de la boca. Unos tienen concha y otros carecen de ella. Todos son ani-

males de pequeña talla y hermafroditos, que habitan los mares de los países cálidos y los de las regiones polares. El *Clio Borealis*, Linn., abunda extraordinariamente en estos últimos mares, sirve de pasto á las ballenas y es el animal más notable de esta Clase.

GÉNERO.

Clase 2. ^a — Pterópodos.	{	Clio Linn.	} Sus especies sirven de pasto á la ballena.
		Pneumodermon, Cuv.	
		Hyalæa, Lam.	} Algunas especies tienen conchas.
		Lamacina, Cuv.	

LECCIÓN 93.

CLASE DE LOS GASTERÓPODOS.—Su conformación y división en Órdenes.

Los

GASTERÓPODOS.

763. Son moluscos conformados para arrastrarse sobre el vientre ó parte inferior de su cuerpo (Fig. 295). Éste,

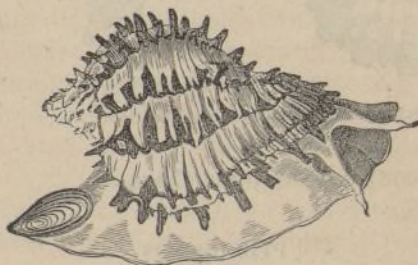


Fig. 295.—Gasterópodo, en que se ve no sólo el pie carnoso con que se arrastra, sino también el opérculo *a*.

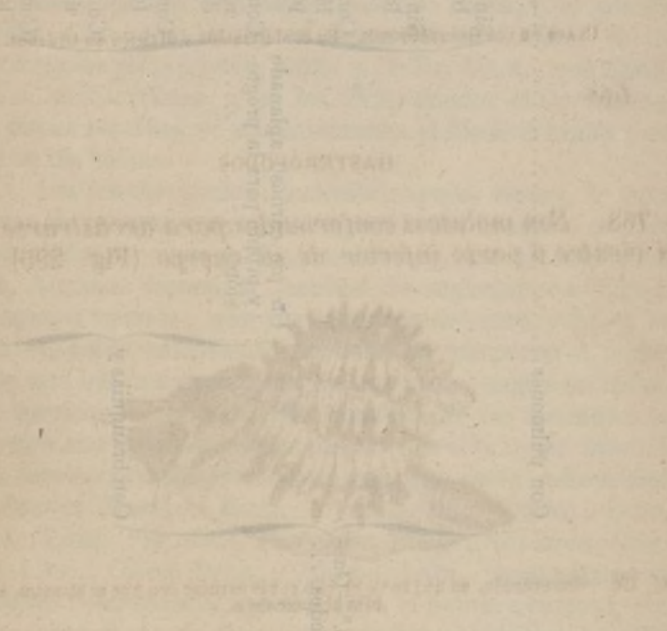
largo y delgado, termina anteriormente en la cabeza, que sale fuera del manto y tiene por lo regular dos ó cuatro tentáculos

retráctiles y ojos muy pequeños bastante sencillos. El manto unas veces está desnudo y otras cubierto por una concha, en la cual queda encerrado el animal, cuya forma es la de un cono arrollado sobre sí mismo.

En varios seres de esta Clase, la abertura ó boca de la concha, que en nuestro idioma se designa con el nombre colectivo *de caracol*, está cerrada por una pieza más ó menos sólida y movable, llamada *opérculo*.

La respiración en unos Gasterópodos es aérea, y en otros acuática. Su corazón consta por lo regular de una aurícula y un ventrículo. La boca está rodeada de labios contráctiles y armada de dientes córneos ó bien de una trompa carnosa. El ano está situado en el lado derecho del cuerpo.

Gran número de Moluscos, unos terrestres, otros fluviátiles y muchos marinos componen esta Clase, que para su más fácil estudio ha sido dividida por Cuvier, atendiendo á las modificaciones del órgano respiratorio, en nueve Ordenes, cuyos caracteres pueden verse en la tabla siguiente:



ÓRDENES.

Clase 3. ^a —Gasterópodos. . .	Con pulmones.	Un pie carnosoplano y propio para la progresión.	Con pulmo- nes.	1. ^o Pulmonados. <i>Caracol.</i>
	Con branquias y		Sin concha y las branquias descubiertas y colocadas sobre el dorso.	2. ^o Nudibranquios.
			Sin conchas y sin las branquias colocadas en los bordes del manto.	3. ^o Inferobranquios.
			Con las branquias ocultas bajo una lámina del manto que casi siempre tiene concha.	4. ^o Tectibranquios.
			Con las láminas branquiales en forma de peine y la concha turbina- da ó en peonza.	6. ^o Pectinibranquios <i>Parapara.</i>
			Con las láminas branquiales pecti- formes y la concha tubular.	7. ^o Tubulibranquios
			Con la concha muy abierta y á ma- nera de escudo.	8. ^o Scutibranquios. <i>Oreja de mar.</i>
			Con las branquias colocadas en circu- lo y bajo los rebordes del manto. .	9. ^o Cíclobranquios. <i>Lapa.</i>
Un pie carnosoplano y á propósito para la natación.				5. ^o Heterópodos.

764. Los *Gasterópodos Pulmonados* respiran el aire libre de la atmósfera, que pasa al órgano destinado al efecto por un agujero que se halla en el borde del manto y es susceptible de abrirse ó cerrarse á voluntad del animal. *Se alimentan de sustancias vegetales, son hermafroditos y viven en la tierra ó en el agua*, aunque jamás respiran el aire disuelto en este líquido.

Hánse dividido en dos familias, denominadas terrestres y acuáticas, según tienen en la cabeza cuatro ó dos tentáculos. A la primera familia pertenecen los géneros Limax, Linn., ó babosa, y Helix, Linn., ó caracol, y á la segunda familia corresponden los Planorbis, Brug., y Limnæus, Lam. Muchas especies de los géneros citados viven en nuestra Península y son confundidas con el nombre vulgar de caracoles de tierra ó de agua.

765. Los *Gasterópodos Nudibranquios* comprenden varios géneros, entre los cuales son más notables los *Doris*, Cuvier, y *Thethys*, Lin., propios de todos los mares y aun del Mediterráneo. *En los Inferobranquios se incluye el género Phyllidia, Cuv., que habita en el mar de las Indias; en los Tectibranquios los Aplysia, Linn, y Bulla, Linn., que abundan en el Mediterráneo, y en los Heterópodos el Carinaria, Lam., cuyas especies se encuentran en el Mediterráneo ó en el mar de las Indias.*

766. Los *Gasterópodos Pectinibranquios* tienen la boca en forma de trompa y una prolongación del manto ó un tubo llamado sifón, por cuyo medio pueden respirar sin salir de la concha. Algunos tienen la facultad de segregar un líquido más ó menos viscoso, que por la acción del aire y de la luz cambia su color amarilento verdoso en purpúreo ó rojizo, tinta de que los antiguos hicieron gran uso, según se infiere de sus escritos. *Casi todas las conchas de los animales de este Orden son notables por su forma y brillo, como también por la hermosura de los colores con que están adornadas. Los géneros Murex, Linn., ó cañadilla, Voluta, Linn., Cypræa, Linn. (Fig. 296), Purpura, Brug., Scalaria, Lam., Conus, Linn., Oliva, Brug. y Harpa, Lam., muy numerosos en especies interesantes, no sólo para el hombre curioso, sino también para el atento observador de las maravillas de la Naturaleza, son los únicos que deberemos recordar en este gran grupo.*



Fig. 296.—*Cyprea Tigris*, Linn.

767. En el Orden de los Gasterópodos Tubulibranquios están comprendidos los géneros *Vermetus*, Adans (Fig. 297), y *Magilus*, Monf., que algunos Autores estudiaron entre los



Fig. 297.—*Vermetus lumbricalis*. Lam.

Anélidos; á los Scutibranquios pertenecen los *Halyotis*, Linné, y *Stomatia* Lam., de los cuales los primeros son muy conocidos con el nombre de orejas de mar, á causa de la forma que afecta su concha, la cual está revestida en el interior por una capa de nácar más ó menos irisado y brillante; y por último, en los Ciclobranquios se estudian los géneros *Patella* y *Chitón*, Linn., conocidos vulgarmente con los nombres de lapa el primero, y de piojo de mar el segundo, á causa de las muchas pieza ó valvas que componen su concha, y le asemejan á un animal articulado.

LECCIÓN 94.

CLASE DE LOS ACÉFALOS.—Su división, citando algún género conocido, en especial la MADRE-PERLA.—CLASE DE LOS BRAQUIÓPODOS.—CLASE DE LOS CIRRÓPODOS.
Su división.

Los Moluscos de la clase cuarta, ó los

ACÉFALOS

768. *Se distinguen por no tener cabeza aparente, y si tener la boca oculta en el fondo ó en los repliegues del manto. Este casi siempre se halla protegido por una concha caliza y de dos valvas, que en su parte superior ó charnela están unidas por un ligamento elástico. Las branquias son cuatro; están colocadas entre la cara interna del manto y el cuerpo del animal, y se presentan siempre bajo la forma de láminas ú hojas grandes y estriadas. Su boca no tiene dientes, y por lo mismo sólo penetran en ella las sustancias disueltas ó interpuestas en el agua. Uno ó dos músculos insertos en la parte interna de las valvas verifican los movimientos de éstas, siendo de notar en los músculos su antagonismo con los movimientos del ligamento. La parte inferior del cuerpo de estos animales se prolonga en un pie ó masa carnosa, que está destinada á la locomoción, y suele tener en la base un hacedillo de filamentos llamado byssus ó seda marina, por cuyo medio se adhiere el animal á los cuerpos submarinos. En la parte superior de la charnela, que casi siempre está provista de dientes y fosas á propósito para su articulación inmediata, se observa un espacio algo prominente designado con el nombre de nates. Por último, el hígado y las demas vísceras están colocadas entre la boca y el ano, debajo del corazón, el cuál lo está sobre el dorso.*

Para su más fácil estudio ha sido dividida esta Clase en dos Ordenes, y de ellos el primero en cinco familias y el segundo en dos, cuyos caracteres pueden verse en la tabla adjunta.

Clase 4. ^a — Acéfalos.	Con concha.... Testáceos.	Con el manto abierto y sin orificio de especie alguna,.....	Ostráceos. <i>Ostra</i> .
		Con el manto abierto anteriormente y un orificio para la salida de los excrementos.	Mitiláceos. <i>Mejillón</i> .
		Con el manto cerrado y tres aberturas ú orificios en él.	Camáceos. <i>Pila de agua bendita</i> .
		Con el manto abierto anteriormente y dos tubos en la parte posterior...	Cardiáceos. <i>Verdígón</i> .
		Con el manto abierto anteriormente ó en el medio y un tubo doble en la parte posterior.....	Encerrados. <i>Mango de navaja</i> .
	Sin concha.... Desnudos ó Tunicados Lam....	Aislados y sin conexión mutua. Género <i>Ascidia</i> , Linn.	
		Agregados y con mutua conexión ó Comunicación. Género <i>Pyrosoma</i> , Perón.	

ACÉFALOS TESTÁCEOS

769. *Los Ostráceos* (Familia primera) están caracterizados por ser de manto abierto anterior y posteriormente, por carecer de toda clase de aberturas ó tubos, y también de pie muscular destinado á la locomoción, el cual, sin embargo, puede ser rudimentario en algunas ocasiones. La mayor parte de estos animales viven adheridos ó fijos á las rocas y cuerpos submarinos; están protegidos por una concha más ó menos irregular.

Son notables en este grupo los géneros *Ostrea*, Linn., ú *ostra*, cuya carne es comestible; *Pecten*, Brug., ó *concha de peregrino*; *Malleus*, Lam., ó *martillo*, y *Avícula*, Brug., cuya especie *margaritifera* (Fig. 298), llamada vulgarmente ma-

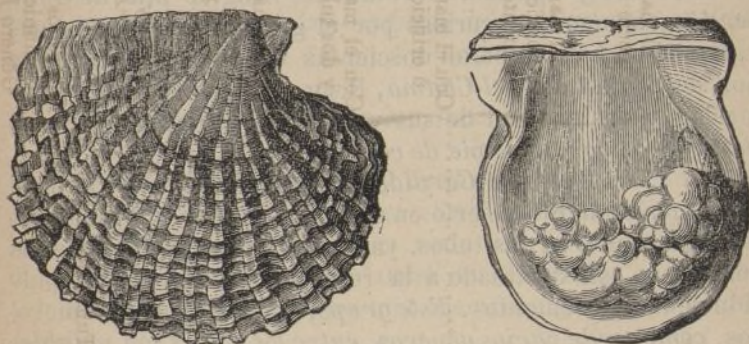


Fig. 298.—Madre-perla. (*Avicula margaritifera*, Brug.)

dre-perla, produce en la parte interior de su concha unas concreciones esferoideas, calizas revestidas por nácar, á las cuales en el comercio se da el nombre de perlas ó aljófar. Estas, que deben su origen á las extravasaciones del nácar, son tanto más apreciadas, cuanto más perfecta es su forma esférica y mejor brillo ú oriente tienen. Dichos animales habitan en la isla de Ceilán, en el Golfo de Persia y en el de Méjico, en cuyos puntos se verifica su pesca, con objeto, no sólo de aprovechar las perlas que naturalmente se han formado, sino también de hacer que éstas se desarrollen por interposición de un cuerpo extraño entre el manto y la concha de estos seres.

770. Los *Acéfalos Mitiláceos* tienen el manto abierto anteriormente, un orificio particular para la expulsión de los excrementos, un pie bastante desarrollado y las valvas muy aproximadas. *De los diversos géneros que á este grupo pertenecen, los más interesantes son el Mytilus, Linn., ó mejillón, bastante común en nuestros mares y de carne comestible; el Anodonta, Brug., y el Unio., Brug., llamado vulgarmente almeja de río, cuyas valvas, usadas por los pintores alguna vez, producen también perlas, aunque de poca estimación.*

771. Los *Acéfalos Camáceos*, aun cuando tienen el manto cerrado, presentan en él tres orificios ó aberturas, de las cuales la anterior sirve para la salida del pie, la siguiente para dar paso al agua necesaria para la respiración, y la última para la expulsión de los excrementos. *Los principales géneros de este grupo son: el Tridacna, Brug., ó pila de agua bendita, sumamente curiosa por el gran desarrollo de sus valvas, que á veces pesan doscientas ó trescientas libras, y por ser comestibles; el Chama, Brug., notable por la irregularidad y desigualdad de sus valvas, y el Hippopus, Lam., llamado vulgarmente pie de caballo.*

772. Los *Acéfalos Cardíáceos* se distinguen con facilidad por tener el manto abierto en su parte anterior y prolongado posteriormente en dos tubos, ya unidos, ya separados, de los cuales uno está destinado á la respiración y otro á la expulsión de los excrementos. *Este grupo, uno de los más numerosos, comprende varios géneros, entre los cuales son notables el Cardium, Linn., ó verdigón; el Venus Linn. (Fig. 299), cu-*

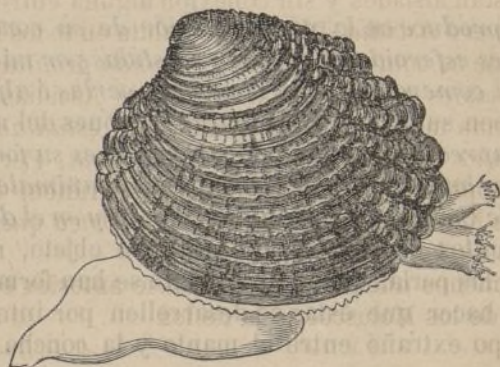


Fig. 299. — *Venus verrucosa* Linn.

ya especie *decussata* se conoce con el nombre de *almeja de mar* y es comestible, y el *Tellina*, Linn., cuyas especies por lo general tienen adornadas las valvas con vivísimos colores.

773. Los *Acéfalos Encerrados* se reconocen fácilmente por tener el manto abierto en la parte anterior ó en el medio para dar paso al pie, y por prolongarse posteriormente en un tubo doble que sale de la concha, la cual también es bastante abierta en sus extremidades. Casi todos viven en agujeros que construyen en la arena, en las maderas y aun en las piedras, y algunos de ellos en el fango de las aguas. Los géneros *Solen*, Linn., ó *mangos de navajas* ó *cuchillos*; *Pholas*, Linn., ó *dátiles de mar*; *Teredo*, Linn., ó *polilla de mar*, y también *broma* ó *taraza*; y *Aspergillum*, ó *hisopo*, son los más interesantes ya por la rara forma de sus conchas, ya también por los muchos daños que nos causan algunos de ellos, destruyendo ó corroyendo las maderas de las embarcaciones, lo cual se ve también en las maderas de los diques de los Países-Bajos.

ACÉFALOS SIN CONCHA

774. Son poco numerosos y bastante distintos de los Acéfalos Testáceos para poder con ellos formar una Clase. Sus branquias, aunque de formas variadas, jamás están divididas en láminas. Una sustancia cartilaginosa, y á veces tan delgada y flexible como una membrana, reemplaza á la concha.

Das familias tiene este Orden. En la primera, cuyos individuos están aislados y sin conexión alguna entre sí, es notable el género *Ascidia*, Linn., que habita en todos los mares, y cuya carne es comestible. En la segunda familia, que comprende animales bastante análogos á los *Ascidias*, pero reunidos en una masa orgánica común, son estudiados varios géneros, entre los cuales es uno el *Pyrosoma*, Perón, cuyas especies, propias del Océano y del Mediterráneo, llaman la atención de los navegantes por la luz fosfórica que despiden durante la noche.

Mucho ménos numerosa que la Clase anterior es la quinta del tipo de los *Moluscos*, ó la de los

BRAQUIÓPEDOS

775. Tienen, como los Acéfalos, el manto abierto con dos lóbulos, y en vez del pie dos brazos carnosos y retráctiles. Todos están protegidos por una concha de dos valvas, y viven adheridos á los cuerpos submarinos.



Fig. 300. — *Terebrátula Neocomiensis*, D'Orb.

Entre los pocos géneros que constituyen esta Clase, los más interesantes son: el *Lingula*, Brug., del cual se conoce una sola especie, que vive en los mares del Asia; el *Terebrátula*, Brug., muy numeroso en especies, casi todas fósiles y frecuentes en los terrenos de sedimento de nuestra Península, donde se conocen con el nombre vulgar de palomitas (Fig. 300); y el *Orbícula*, Cuv., propia también de nuestros mares.

	GÉNEROS.	ESPECIES.
	<i>Lingula</i> , Brug.....	La única que se conoce, vive en el mar de las Indias.
Clase 5. ^a — Braquiópodos....	<i>Terebrátula</i> , Brug. ...	
	<i>Orbícula</i> , Cuv.....	Casi todas son fósiles.
	<i>Crania</i> , Brug.....	

La sexta y última clase de los Moluscos de Cuvier es la de los

CIRRÓPODOS

776. Grandes semejanzas con los Animales Articulados presentan estos seres, que por la misma razón han sido excluidos en el día del tipo de los Moluscos. Su cuerpo más ó menos diversiforme está protegido por el manto y por una concha compuesta de varias piezas. No tienen ojos, y su boca está armada de maxilas bastante parecidas á las de los Crustáceos. A lo largo de su vientre se ven dos filas de lóbulos car-

nosos, de los cuales cada uno tiene dos largos apéndices córneos guarnecidos de pestañas y articulados. Estos brazos ó cirros, en número de veinticuatro, y encorvados sobre sí mismos, pueden salir y entrar dentro de la concha á voluntad del animal. Respiran por branquias y tienen el corazón en la parte dorsal de su cuerpo. Por último, su sistema nervioso se compone de una doble cadena de ganglios parecidos por su disposición á los de todos los animales articulados.

Háanse dividido del modo siguiente:

FAMILIAS.

Clase 6. ^a — Cirrópodos.....	Con una prolongación ó pedúnculo carnoso.....	Pedunculados. Perceve.
	Sin prolongación ó pedúnculo carnoso.....	Sentados. Piojo de la Ballena.

Los géneros más interesantes en la familia de los Cirrópodos Pedunculados son: el *Anatifa*; Brug., y *Pollicipes*, Leach., conocidos en España con el nombre de perceves, y muy apreciables por sus carnes.

Entre los Cirrópodos Sentados llama la atención el género *Balanus*, Brug., ó bellota de mar, muy estimado por los antiguos, y en especial por los Romanos, que le consideraban como uno de los bocados más exquisitos que podían presentarse en sus mesas y banquetes.

LECCIÓN 95.

ANIMALES ARTICULADOS.—Su organización y división.—CLASE DE LOS INSECTOS.
Sus caracteres y división en Ordenes.

En el tercer tipo del Reino animal de Cuvier, ó en el de los llamados hoy Entomozóos ó

ARTICULADOS

777. Se incluyen todos los animales cuyo cuerpo y extremidades están envueltas por anillos colocados unos tras de

otros y mutuamente articulados. Dichos anillos, que tienen una consistencia á veces córnea y otras más ó menos pétrea ú ósea, *constituyen un dermo-esqueleto*, que protege todas las partes blandas y da inserción á los músculos.

Su sistema nervioso consta de varios ganglios dispuestos de un modo simétrico y por pares en la línea media del cuerpo, ó confundidos en masas impares, que ocupan la misma línea y se reúnen por nervios, formando un doble cordón nudoso, que se extiende á todo lo largo del cuerpo. El primer ganglio, que representa al cerebro, está contenido en la cabeza y colocado encima del esófago, al cual forma una especie de collar, pasando por sus lados á unirse con los ganglios del tórax. Todos los nervios que se distribuyen por las diversas partes del cuerpo proceden del cordón nervioso y doble que antes hemos descrito.

El tubo digestivo de estos seres se extiende de una á otra parte del cuerpo, y su boca por lo general está armada de mandíbulas, cuyos movimientos son laterales. Su sangre es blanca en muchos y en algunos roja. Sus órganos respiratorios varían notablemente, y siempre están en relación con el medio en que viven.

Casi todos tienen extremidades, cuyo número y conformación varía, y algunos carecen de ellas. Los órganos de los sentidos son muy adecuados á sus necesidades.

CLASES.

Tres pares de patas,
siendo por lo general
alados, } 4.^a Insectos.
Abejorro.

Pulmones ó trá-
queas, y, }

Cuatro pares de patas,
careciendo además
de alas, } 3.^a Arácnidos.
Tarántula.

De sangre blanca ó azul-
lada y con extremida-
des, que tiene nada más

Tipo 3.º.—Animales
Articulados, }

Branquias, } 2.^a Crustáceos.
Langosta de Mar.

De sangre roja y sin extremidades } 1.^a Anillados ó Anelidos.
Lombriz de tierra.

Los

INSECTOS (1)

778. *Son animales articulados y organizados para el vuelo, que respiran por tráqueas, y cuyo aparato circulatorio tiene, en vez de corazón, un vaso dorsal apenas ramificado. Su piel es más ó menos dura y córnea, y forma un verdadero esqueleto exterior dividido en un número vario de anillos. La cabeza, el tórax ó coselete y el abdomen son las tres partes que siempre se distinguen en su cuerpo.*

En la cabeza tienen unas prolongaciones más ó menos delgadas y articuladas, que reciben el nombre de antenas. Todos tienen seis patas insertas en los anillos del tórax. Unas veces las alas son membranosas, y otras más ó menos coriáceas, en cuyo caso se llaman élitros.

Los órganos del oído, del olfato y del gusto no están bien conocidos, lo cual no sucede con el organo de la vista, sumamente perfecto, pues casi en todos los insectos se observan ojos con facetas, ó sean ojos compuestos, á más de los sencillos.

Su boca en unos está conformada para la succión, y en otros para la masticación, en cuyo caso se compone de un labio superior, de dos mandíbulas, de dos maxilas y de un labio inferior. Tanto éste como las maxilas tienen unas prolongaciones articuladas, cuyo nombre es el de palpos. Su esófago conduce los alimentos por lo general á tres estómagos cuyos nombres son buche, molleja y ventrículo quilífico.

Gran número de vasos largos y delgados desempeñan las funciones del hígado en tales seres, y reciben por lo mismo el nombre de vasos biliares.

La circulación de estos seres no puede llamarse tal, pues la sangre penetra en los tejidos por una simple imbibición. En cambio *la respiración se verifica* en todas las partes de su cuerpo, *por las cuales se distribuye un gran número de trá-*

(1) Por resultar la primera en el cuadro analítico de los Articulados la Clase de los Insectos se estudia en este punto, si bien por ser la cuarta debiera darse á conocer la última en la exposición del antedicho tipo del sistema de Cuvier.

queas, cuyas aberturas ó puntos de comunicación con el exterior se denominan estigmas (Fig. 301).



Fig. 301.—Corte del cuerpo de una Mariposa, en que se ve la posición de sus órganos principales.—2 á 13. Segmentos del cuerpo.—a. a. Vasos dorsales.—c. Esófago.—c' Ventrículo que precede al estómago.—d. Estómago.—ce. Tubo intestinal.—f. f. Vasos biliares.—g. Ciego.—h. Cloaca.—k. Ganglios cerebrales.—l. Ganglios torácicos.—m. Primer ganglio abdominal.

Casi todos los insectos, al desarrollarse el huevo de que proceden, no se parecen en nada á lo que después son, y llegan por medio de trasformaciones ó metamorfosis, las cuales pueden ser completas, incompletas é incoadas. Durante el primer estado, y después de haber salido del huevo, el animal se llama larva ú oruga, y es sumamente voraz. No así en el segundo estado, á que se denomina crisálida ó ninfa, pues entonces permanece inmóvil ó encerrado en su capullo, cubierta más ó menos sólida, que él fabrica á expensas de la seda que segregan órganos destinados al efecto y análogos á las glándulas salivales. Por último, después de haber permanecido la ninfa durante algún tiempo en esa inmovilidad que la caracteriza, sale del capullo con la forma que debe tener y tendrá hasta su muerte, esto es, con la de insecto perfecto. Todos los cambios y metamorfosis descritas influyen notablemente en la variación de costumbres y de régimen alimenticio.

Numerosa en extremo la clase de los Insectos, animales, aunque en general pequeños, admirables por su perfección, ha sido dividida en doce órdenes, cuyos caracteres pueden estudiarse más fácilmente en la tabla puesta á continuación.

Clase 4.^a—Insectos. Con tres pares de patas... Que sufren metamorfosis completas. Que no sufren metamorfosis y tienen..... Con mayor número de patas, que por lo menos son veinticuatro.....	Mascadores ó de boca á propósito para masticar y..... Con las alas superiores en forma de élitros, estando las alas inferiores ó membranosas.. Sin élitros ó con cuatro alas membranas..... Todas membranosas y con celdillas. Todas cubiertas de un polvo escamoso..... Las superiores, mitad coriáceas y mitad membranosas por lo general..... Plegadas como un abanico..... Sin alas..... El abdomen sin apéndices para el salto..... El abdomen con apéndices ó falsas patas á propósito para el salto.....	Plegadas al través..... Plegadas á lo largo... 8.^o Neurópteros. <i>Caballo del Diablo.</i> 9.^o Himenópteros. <i>Abeja.</i> 10.^o Lepidópteros. <i>Gusano de seda.</i> 7.^o Hemipteros. <i>Chanche.</i> 11.^o Ripípteros. 12.^o Dípteros. <i>Mosca.</i> 4.^o Chupadores. <i>Puiga.</i> 3.^o Parásitos. <i>Piojo.</i> 2.^o Tisanuros. 1.^o Miriápodos. <i>Ciempiés.</i>	Cuatro y Con alas en número de .. Chupadores ó de boca conformada para la succión. Sin alas..... El abdomen sin apéndices para el salto..... El abdomen con apéndices ó falsas patas á propósito para el salto.....

LECCIÓN 96.

Estudio de los seis primeros Ordenes de los Insectos, recorriendo algunas de sus familias, en las cuales se citarán las especies más conocidas ó de aplicación inmediata.

El Orden primero de los Insectos (que hoy día constituye una Clase) es el de los

MIRIÁPODOS

779. Tienen el cuerpo más ó ménos vermiforme, sin alas, y con veinticuatro pares de patas, por lo ménos, razón por la cual se conocen con el nombre de *ciempiés* ó *milpiés*. Unos sufren metamorfosis incoadas, y otros nacen con todos los órganos que deben tener. *Dividense en dos familias denominadas quilognatos y quilópodos. Los primeros tienen el cuerpo más ó menos cilíndrico, y su especie más notable es la terrestre del género Iulus, Linn., que habita, y es llamada cardador, en nuestro país. Los segundos, caracterizados por su cuerpo deprimido y blando, comprenden el ciempiés ó milpiés (Scolopendra morsicans, Linn.), animal venenoso y muy frecuente en la Península, donde se encuentra casi siempre debajo de las piedras.*

Los Insectos del orden segundo, ó

TISANUROS

780. Se distinguen por carecer de alas, no sufrir metamorfosis, y tener á los lados ó en la extremidad del abdomen unos apéndices filiformes que les sirven para saltar. Viven bajo las piedras y las cortezas de los árboles, casi siempre en sitios húmedos y á veces en la superficie de las aguas estancadas. *Los géneros Lepisma y Podura, Linn., (que para Cuvier constituyen los tipos de las familias), son los más interesantes en este pequeño grupo.*

Los Insectos del Orden tercero, llamados también Anopluros ó

PARÁSITOS

781. Reciben este nombre por vivir á expensas de otros animales, cuyos jugos ó humores aspiran. No sufren metamorfosis, carecen de alas y tienen seis patas, cuatro ó dos ojos lisos, el cuerpo deprimido y la boca armada de un chupador recontráctil ó de labios membranosos con dos mandíbulas. *El género Pediculus*, Linn., ó piojo con sus diversas especies, y entre ellas la ladilla, es el único que deberemos recordar, y en cuyos detalles no entramos por ser demasiado conocido.

Los Insectos del Orden cuarto, llamados Afanípteros, ó

CHUPADORES

782. Tienen un pico cilíndrico ó cónico, cuya base está cubierta por dos escamas, y en su interior encierra dos láminas articuladas que á su vez contienen un chupador compuesto de tres piezas. Su cuerpo es elíptico y comprimido, y sus patas posteriores están dispuestas para saltar. Sufren metamorfosis completas, y en el estado de larva tienen la forma de gusanillos sin patas. Viven á expensas de la sangre de los mamíferos y aves. *Un solo género, el Pulex*, Linn., con sus especies *irritans* ó pulga común, y *penetrans* ó nigua (ésta frecuente en América), se halla comprendido en el Orden que estudiamos. La nigua es muy temible, pues introduciéndose por debajo de las uñas de los pies, deposita sus huevos en la piel de los negros, y de este modo da origen á úlceras de mal carácter, que algunas veces causan la muerte á los individuos acometidos.

Mucho más numeroso que los Ordenes anteriores es el quinto de la Clase que estudiamos, ó el de los

COLEÓPTEROS

783. Tienen seis patas, ojos compuestos, la boca armada de mandíbulas y maxilas, y cuatro alas de las cuales las superiores, más ó menos endurecidas y denominadas élitros, cubren ó sirven de estuche á las inferiores, membranosas y plegadas al través durante el reposo. Sus metamorfosis son

completas, y las larvas, cuya forma es bastante semejante á la de un gusano, tienen por lo general seis patas. Son los insectos más conocidos y que, tanto por sus variedades y preciosas formas, como por los hermosos colores que adornan su cuerpo, han llamado siempre la atención de los Naturalistas.

Por su grande extensión ha sido dividido el Orden que nos ocupa en cuatro Sub-órdenes, que á su vez comprenden gran número de familias. Como nosotros hayamos de estudiar tan sólo los Sub-órdenes, y de ningún modo las familias, pondremos á continuación sus nombres y disposición gradual en una tabla.

SUB-ÓRDENES.		FAMILIAS.
Orden 5.º— Coleópteros	1.º Pentámeros....	{ Carniceros. Braquelitros. Serricornios.— <i>Gusano de luz.</i> Clavicornios. Palpicornios. Lamelicornios.— <i>Abejorro.</i>
	2.º Heterómedos...	{ Melasomas. Taxicornios. Stenélytros. Trachélidos.— <i>Cantárida.</i>
	3.º Tetrámeros....	{ Rincóforos. Jilófagos. Platisomas. Longicornios.— <i>Mosca de olor.</i> Enpodos. Ciclicos. Clavipalpos.
	4.º Trimeros.....	{ Fungicolas. Afídifagos.— <i>Mariquita.</i> Pselaphios.

784. El primer Sub-orden de los *Coleópteros* ó de los *Pentámeros* se compone de insectos que tienen en sus tarsos ó parte terminal de las patas cinco artejos ó piezas. Seis familias corresponden á este Sub-orden: en la primera, ó la de los Carniceros, hay varios géneros, pero de ellos son los más interesantes el *Cicindela*, Linn., el *Carabus*, Linn., y el *Dy-*

tiscus, Linn., en la segunda, ó de los *Braquelitros* se incluye el *Staphylinus*, Linn., cuyas especies habitan por lo general



Fig. 302.—Abejoro, *Melolontha vulgaris*.—Linn.—1. Cabeza.—2. Antenas.—3. Tórax.—4. Abdomen.—5. Elitros.

en los cadáveres; á la tercera, ó de los *Serricornios*, pertenece el *Lampyrus noctiluca*, Linn., llamado en España gusano de luz, por la propiedad que tiene de arrojar ráfagas luminosas en la oscuridad; á la cuarta, ó de los *Clavicornios*, corresponden los géneros *Hister* y *Silpha*, Linn., en la quinta ó de los *Palpicornios*, llaman la atención los *Hidrophilus*. Linn., y *Sphaeridium*, Fabr.; y por último, en la sexta ó de los *Lamelicornios*, familia bastante numerosa, haremos notar el género *Melolontha*, Linn., cuyas especies reciben en nuestro idioma el nombre de *abejorros* (Fig. 302).

785. El Sub-orden segundo ó de los *Heterómeros*, caracterizado por tener cinco artejos en los tarsos anteriores y cuatro en los medios y posteriores, comprende cuatro familias, de las cuales á la de los *Trachélidos* pertenecen la *can-tárida* (*Lytta vesicatoria*, Fabr.), animal muy usado en la Medicina, que vive en España sobre los fresnos, y el *aceitero* ó *carraleja* (*Meloe majalis*), Linn., de la cual también se ha hecho uso en la ciencia de curar.

786. El Sub-orden cuarto, ó de los *Tetrámeros*, es decir, de los que tienen cuatro artejos en todos los tarsos, es muy numeroso y se divide en siete familias, entre las cuales son muy interesantes la de los *Rincóforos* y la de los *Longicornios*. En la primera citaremos los gorgojos (*Curculio*. Linn.) sumamente temibles en los graneros por los destrozos que causan, y en la segunda sólo recordaremos la mosca de olor (*Ceramixus moschatus*, Linn.), que vive sobre los sauces y es bastante buscada por el olor subido de almizcle que des-pide de su cuerpo.

787. Los *Trimeros* (Sub-orden cuarto de los Coleópteros) se distinguen fácilmente por tener tres artejos en todos los tarsos. Se dividen en tres familias, de las cuales la de los *Afidípagos* es muy interesante, y comprende el género *Coccinella*, Linn., cuyas diversas especies, conocidas en nuestro idioma con el nombre de *mariquitas*, son muy ávidas y en extremo voraces de los pulgones, á los cuales persiguen in-

cansablemente, produciendo de este modo beneficios inmensos á los Agricultores.

Los Insectos del Orden sexto ó los

ORTÓPTEROS

788. *Tienen la boca armada de mandíbulas y maxilas dispuestas para la masticación y cuatro alas, de las cuales las dos inferiores están plegadas á lo largo durante el reposo.* Su cuerpo es menos consistente y más prolongado que el de los Coleópteros. Sus patas unas veces son iguales y otras desiguales; pero casi siempre están determinadas por dos ganchos ó uñas. En el abdomen de algunas hembras de estos seres se observa una prolongación de diversa forma y consistencia, destinada á taladrar las materias en que han de depositar sus huevos. Los Ortópteros sufren metamorfosis incompletas, se alimentan de vegetales, son muy voraces, y por lo general causan grandes daños á los labradores, cuyas cosechas destruyen de un modo sorprendente.

Se dividen en dos familias, Corredores y Saltadores, caracterizados los primeros por la igualdad de sus patas, propias para la progresión, y fáciles de conocer los segundos por tener las patas posteriores desproporcionadamente largas respecto de las demás, y por lo mismo á propósito para saltar. Los géneros Forficula, Linn., ó tijereta y Blatta, Linn., ó corredera, curiana ó cucaracha, son de la primera familia, y en la segunda se incluyen los Gryllus, Latr., grillo, Gryllo talpa, Latr., ó grillo cebollero, conocido comunmente con el nombre impropio de alacrán, el Acridium, Geoff., ó saltamonte, y el Locusta, Geoff., ó langosta, que en España se confunde con el verdadero saltamonte.

LECCIÓN 97.

Conclusión del estudio de la Clase de los Insectos.

Los Insectos del Orden sétimo ó los

HEMÍPTEROS

789. Están caracterizados por tener su boca en forma de tubo constituido por el labio inferior, dentro del cual hay dos pares de cerdas ó filamentos á propósito para verificar la succión. Su cuerpo está más ó menos endurecido y cubierto en la mayor parte por élitros cuya mitad anterior es crustácea y coriácea, y la posterior membranosa. A veces lo son también las cuatro alas, y en algunos no están desarrolladas. Sus metamorfosis son incompletas, y casi todos tienen ojos sencillos ó lisos.

Divídense en dos Sub-órdenes, *Heterópteros* y *Homópteros*. Los primeros tienen los élitros duros en la base y membranosos en la extremidad, mientras que en los segundos las cuatro alas presentan igual consistencia y extensión. La *Chinche* (*Cimex lectularius*, Linn.), y la *chinche de campo* (*Pentatoma ornatum*, Latr.), son los animales más notables entre los *heterópteros*. La *cigarra* ó *chicharra* (*Cicada orni*, Linn.), que con su picadura determina la producción del maná, los *pulgones* (*Aphis*, Linn.), insectos que pululan con una rapidez increíble y atacan el olivo, y las *cochinillas* (*Coccus cacti* y *Coccus ilicis*, Linn.), que suministran al comercio la grana cochinilla y la grana quermes, muy estimadas en la tintorería, son los insectos más interesantes entre los *homópteros*. El primero de ellos vive sobre el nopal, y el segundo sobre la coscoja.

NEURÓPTEROS

790. Se distinguen por tener sus cuatro alas membranosas, transparentes y reticuladas; estando además su boca armada de mandíbulas y maxilas propias para la masticación. Casi todos son carnívoros, tienen el cuerpo prolongado y blando, y sufren metamorfosis, ya completas, ya incompletas,

Divídense en tres familias, á saber: *Subulicornios*, *Planicornios* y *Plicipennos*.

Los géneros de costumbres más dignas de notarse son el *Libellula*, Linn., llamado vulgarmente *señorita* ó *caballito del diablo*, el *Ephemera*, Linn., ó *cachipolla*, cuyo nombre proviene de la corta duración de su vida, y el *Termes* ú *hor-*

miga blanca de Africa ó de los Trópicos, sumamente temible por vivir en reunión, y causar destrozos apenas imaginables en los árboles, maderas y habitaciones.

Los Insectos del Orden noveno ó de los

HIMENÓPTEROS

791. *Presentan cuatro alas membranosas y con venas, la boca organizada de tal modo que puede servir para la masticación y para la succión, ojos compuestos y sencillos, y el abdomen terminado en las hembras por un taladro ó aguijón.* Sus metamorfosis son completas, y muchas de sus larvas no tienen pies. Viven sobre las flores y algunas en comunidad, ejecutando trabajos que el hombre admira constantemente.

Este Orden se ha dividido en dos Sub-órdenes, que son: el de los Terebrantia ó aquellos cuyas hembras tienen, para depositar sus huevos, un taladro en la parte terminal del abdomen, y el de los aculeata, ó aquellos cuyas hembras están armadas para herir de un aguijón retráctil y oculto en el último anillo de su cuerpo.

Los Himenópteros de taladro se dividen en dos familias, entre cuyos varios géneros son notables el Ichneumon, Linn., que deposita sus huevos dentro del cuerpo de las larvas de las mariposas, causándolas de este modo la muerte; y el Cynips, Linn., que por sus picaduras produce en los árboles las excrecencias ó concreciones conocidas con el nombre de agallas y muy usadas en la confección de tintes negros.

Los Himenópteros de aguijón se dividen en cuatro familias, que á su vez comprenden varios géneros, de costumbres muy curiosas é interesantes. Tales son el Formica, Linn., ú hormiga, cuyas especies, representadas por individuos masculinos, femeninos y neutros, enseñan al hombre que la naturaleza es tanto más admirable cuanto más pequeñas son sus criaturas; el Apis, Linn., ó abeja, cuyas especies reunidas en sociedades numerosas llamadas enjambres, viven dentro de células exágonas, cuyo conjunto se denomina panal, y producen la miel, la cera y el propóleos, demostrándonos á las claras que la gran perfección de sus obras no dependen de la complicación de los instrumentos con que las ejecutan; y el Vespa, Linn., ó avispa, cuyas especies fabrican panales

ó avisperos y habitaciones muy semejantes á las de las abejas. Viven como éstas en reunión, están representadas por individuos masculinos llamados en aquéllas, zánganos; por femeninos, cuyo nombre en las abejas es el de reina, maesa y machiega, y por neutros, que comunmente son designados con el epíteto de obreras ó trabajadoras en el género anteriormente citado.

En los Insectos del Orden décimo, ó de los

LEPIDÓPTEROS

792. Se incluyen todos aquellos que tienen cuatro alas membranosas cubiertas por un polvo escamoso fácil de desprenderse, y la boca en forma de tubo arrollado en espiral y á propósito para la succión. Sufren metamorfosis completas y en sus larvas ú orugas se ven seis patas escamosas y cuatro ó diez membranosas. Estos insectos, conocidos vulgarmente con el nombre de mariposas, se dividen en tres familias, Diurnos, Crepusculares y Nocturnos.

A los Diurnos, caracterizados por tener las alas verticales durante el descanso y las antenas terminadas en maza, pertenecen los géneros *Vanessa*, Fabr. (Fig. 303), *Papilio*, Linn.,



Fig. 303.—Pavón diurno. (*Vanessa Io*, Linn.)

(Fig. 304), *Nymphalis*, Latr., y *Satyrus*, Latr., de cuyas especies, como la mariposa de la berza, habitan algunas en nuestro país y son notables por los hermosos colores de que están adornadas.

A los Crepusculares, cuyas alas están inclinadas ú ho-



Fig. 304.—*Papilio antiopa*. Linn.

rizontales durante el reposo, y las antenas por lo regular terminan en maza prismática, *corresponde el género Sphinx*. Linn., *cuya especie atropos ó mariposa de la muerte vive* en el estado de larva *sobre la patata*, y tienen en el coselete una mancha negra bastante semejante á la figura de una calavera.

Entre los Nocturnos, que se distinguen por tener las alas horizontales ó inclinadas durante el reposo, y las antenas setáceas ó plumosas, *se incluyen los géneros Saturnia*, Schr., (Fig. 305); y *Bombyx*, Linn., *cuya especie mori*. (Fig. 306),



Fig. 305.—*Pavón nocturno mayor*, (*Saturnia pavonia major*, Schr.)

llamada vulgarmente *gusano de la seda*, *originaria de la China* y aclimatada desde el siglo VI en Europa, *es la base*



Fig 306.—Gusano de la seda.

del gran comercio y principal ramo de riqueza de nuestras provincias de Valencia y Murcia.

Los Insectos del Orden décimo primero, ó los

RHIPÍPTEROS

793. *Se conocen en sus dos alas membranosas y plegadas longitudinalmente á manera de abanico. Cuando larvas tienen la forma de un gusano sin patas, y viven entre las escamas del cuerpo de algunas avispas. Dos géneros, el Stylops, Kirvy, y el Xenos, Ross., son los únicos que componen este grupo singular.*

El Orden décimosegundo de la Clase que estudiamos, ó el de los

DÍPTEROS

794. *Se componen de aquellos insectos cuyas alas son membranosas, no plegadas y en número de dos. Su boca tiene la forma de una trompa, que encierra de dos á seis cerdas y está terminada por los labios. Sus metamorfosis son completas, y las larvas, llamadas cresa, carecen de patas. Entre los varios géneros que constituyen los dos Sub-órdenes y diversas familias en que se ha dividido este orden, debe fijar nuestra atención el Musca, Linn., ó la mosca, el Culex.*

Linn., ó mosquito, y el *Tabanus*, Linn., ó tábano. Sus costumbres son demasiado conocidas, y por lo mismo no creemos necesario detenernos en su explicación.

LECCIÓN 98.

CLASE DE LOS ARACNIDOS.—Su división en ordenes, citando la TARÁNTULA y ESCORPIÓN.

Mucho menos numerosa que la Clase estudiada en las lecciones que anteceden es la de los

ARÁCNIDOS

795. *Carecen de alas, no sufren metamorfosis y sólo mudan de piel. Su cabeza y tórax se hallan confundidos en un solo anillo llamado céfalo-tórax, al cual sigue el abdomen. Tienen cuatro pares de patas y órganos de respiración aérea. Aunque poco desarrollados los sentidos del olfato y del oído en tales seres, lo está bastante el de la vista, pues por lo común tienen de uno á doce ojos sencillos ó lisos, que aparecen como otros tantos puntos brillantes. Casi todos son carnívoros, y por lo mismo su boca está armada de maxilas bien desarrolladas. Algunos, sin embargo, chupan los humores ó líquidos de otros animales y presentan la boca organizada al efecto. Aun cuando todos respiran el aire de la atmósfera, unos lo hacen por tráqueas y otros por pulmones.*

Divídense en dos Órdenes, y éstos en varias Familias, cuyos caracteres y distribución pueden estudiarse en la tabla que sigue:

FAMILIAS.

Clase 3. ^a — Arácnidos.	{ Pulmonares.	{ De palpos que no terminan en pinza....	{ Tejedores. Araña.
		{ De palpos terminados en pinza didáctica...	{ Pedipalpos. Escorpión.
	{ Traqueales.		{ Falsos escorpiones Pycnogonios. Holetrios.

796. *Los Arácnidos Tejedores tienen uno ó dos pares de cavidades pulmonares, y sus palpos no terminados en pinza ó en garra. Por medio de un aparato colocado en el abdomen segregan una materia llamada seda, cuyos hilos, sumamente delgados, sirven de trama á las complicadas y variadísimas telas que colocan cerca de la entrada de sus habitaciones, ya para sorprender, ó ya para aprisionar los insectos de que se alimentan. Los géneros notables son: el Tegenaria, Walck., ó araña doméstica, Segestria, Latr., ó alguacil, y Lycosa, Latr., cuya especie taréntula, ó tarántula, llamada así por ser muy común en las inmediaciones de Tarento y bastante temida por su veneno, ha dado origen á cuentos más ó menos exagerados respecto á la enfermedad que produce su picadura, y ha sido designada con el nombre de tarantela.*

797. *Los Arácnidos Pedipalpos, caracterizados por tener cuatro ú ocho sacos pulmonares y los palpos muy grandes terminados en pinzas didáctilas, comprenden el género Scorpio, Linn., cuyas especies todas y algunas propias de España se designan con el nombre de alacrán. Todos los Escorpiones son venenosos, y en ellos la secreción del líquido dañino se efectúa por una glándula colocada en el último anillo del abdomen, que termina en un gancho ó uña móvil.*

798. *En las familias que componen el Orden de los Arácnidos Traqueales, se incluyen gran número de géneros, de los cuales, á más de las garrapatas, el más notable es el Sarcoptes, Latr., á cuya especie scabiei es debida la enfermedad llamada sarna, y por lo mismo se conoce comunemente con el nombre de arador de la sarna.*

LECCIÓN 99.

CLASE DE CRUSTÁCEOS.—Su división.—Estudio rápido de algunas de sus especies.

Los

CRUSTÁCEOS

799. *Son animales articulados que respiran por branquias, tienen un sistema nervioso gangliónico bastante desarrollado, y el corazón de un solo ventrículo, por el cual y*

los vasos que de él nacen circula la sangre del mismo modo que en los Moluscos. *Su cabeza casi siempre se halla confundida con el tórax como en los Aracnidos*, y el abdomen se compone de un número vario de anillos. *Su piel es un verdadero dermo-esqueleto muy endurecido por las sales de cal, y en él, como en un estuche, está encerrado el cuerpo*. A medida que crece se desprende, pues de lo contrario, siendo inmóvil, opondría un obstáculo invencible al desarrollo del animal. Las patas, que por lo regular están en número de cinco ó de siete pares, se componen de piezas articuladas, y no solamente sirven para la progresión ó el nado, sino también para la prehensión (en especial el primer par, que termina en una pinza didáctica bastante desarrollada). *Unos son carnívoros y otros parásitos. Casi todos tienen la boca armada de fuertes maxilas y el estómago bastante grande y provisto de varias placas córneas ó calcáreas, llamadas ojos de cangrejo*. Las antenas, en número de cuatro, por lo general, son bastante largas. Los ojos, á veces sencillos y otras compuestos, están colocados sobre pedúnculos ó prolongaciones movibles en gran número de ellos. *Por último, su reproducción es ovípara*.

La complicación y diferencias que presentan los seres comprendidos en los diversos grupos de esta Clase pueden verse en el cuadro puesto á continuación.

	SUB-CLASES.	ÓRDENES.
Clase 2. ^a — Crustáceos.	1. ^a Malacostráceos ó con la piel sólida y calcárea, y diez ó catorce patas...	Decápodos.— <i>Cangrejo de río</i> . Estomápodos. Læmodípodos. Amphípodos. Isópodos.— <i>Cochinilla de humedad</i> .
	2. ^a Entomostráceos. ó con la piel cór- nea y no muy dura, siendo el número de sus patas variable...	Branquiópodos. Pœcilópodos.

800. Los Crustáceos Decápodos reciben este nombre por tener diez patas. Su cabeza está confundida con el tórax, los

ojos colocados en pedúnculos movibles, y las branquias en dos cavidades situadas á los lados del coselete. Según la proporción de su abdomen con el resto del cuerpo *se han dividido en dos familias, braquiuros y macruros. A los primeros pertenecen los géneros Cáncer, Linn. (Fig. 307), Portunus,*

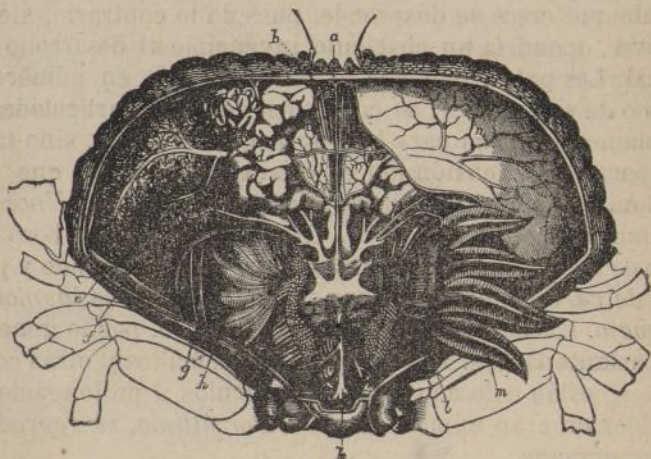


Fig.— 307.—Corte del cuerpo del *Cáncer pagurus*, Linn., en que se ve la disposición de sus principales órganos.—*a.* Arteria de los ojos.—*b.* Músculos del estómago.—*c.* Estómago.—*d.* Intestinos.—*e.* Hígado.—*h.* Branquias en su posición natural.—*i.* Corazón.—*k.* Arteria abdominal.—*l.* Hueco de la cavidad branquial.—*m.* Branquias levantadas.

Fabr., y el *Grapsus*, Lam., cuyas especies se encuentran esparcidas en los mares de ambos continentes. A los segundos corresponden el *Astacus*, Gronov., cuya especie *fluviatilis* se designa con el nombre de cangrejo de río; el *Scyllarus*, Fabr., ó cigarra de mar, el *Palinurus*, Fabr., ó langosta de mar; el *Palaemon*, Fabr., ó camarón, y el *Pagurus*, Fabr., ó ermitaño, sumamente notable por la costumbre que tiene de apoderarse de las conchas vacías y establecer en ellas su habitación, á fin de que su abdomen, sumamente blando, esté protegido contra los ataques de sus enemigos. Casi todas las especies de los géneros aquí citados son muy apreciables, como que su carne es un alimento grato y delicado.

801. En el orden de los *Crustáceos Estomápodos* sólo citaremos el género *Squilla*, Fabr., en el de los *Amphípodos* á los *Gammarus*, Fabr., y *Phronima*, Latr.; en el de los *Læmodípodos* el *Cyamus*, Latr., cuya especie principal vive so-

bre las ballenas, y en el de los Isópodos, el *Oniscus*, Linn., cuyas especies, llamadas comunmente *cochinillas de humedad*, viven debajo de las piedras y en los sitios oscuros de nuestro país.

802. Los *Crustáceos Branquiópodos* tienen su boca provista de mandíbulas, maxilas y labio, el cuerpo protegido por una concha á manera de escudo, y las patas en número variable, y casi todas dispuestas para la natación. Los géneros *Daphnio*, Mull., *Cyclops*, Mull., y *Apus*, Scop., bastante comunes en las aguas dulces y estancadas (el último en nuestro país), son en los que debemos fijar nuestra atención. En el Orden de los *Pœcilópodos* el género más interesante es el *Limulus*, Fabr., llamado cangrejo de las Molucas y propio de las Indias Orientales y de las costas de América, llega á dos pies de dimensión, es usado como cacerola ó vasija para sacar agua, después de haberle quitado las patas y el cuerpo. Por algunos salvajes se aprovecha el estilete en que termina su cola para hacer flechas.

LECCIÓN 100.

CLASE DE LOS ANNÉLIDOS, citando en especial la Sanguijuela.—Animales Zoófitos.—
Sus caracteres y división.

Lcs

ANNÉLIDOS Ó ANILLADOS

803. Son animales articulados que carecen de extreñidades verdaderas y tienen la sangre roja. Su cuerpo blando, largo y delgado, está dividido en gran número de anillos, entre los cuales el primero representa á la cabeza. Muchos carecen de patas, y en algunos existen órganos que las representan ó una especie de tubérculos terminados por cerdas rígidas y movibles, colocadas á pares en los lados del cuerpo. Su sistema nervioso consta de una serie de ganglios que corresponden uno á cada anillo del cuerpo. Respiran por branquias ó por la piel, tienen la boca terminada en una ventosa ó trompa armada de maxilas córneas, y entre ellos algunos viven escondidos en la tierra ó dentro de tubos sólidos.

dos, y otros dentro de las aguas del mar. *Su reproducción es ovípara.*

Hanse dividido en tres órdenes, que comprenden algunas familias de cuyos caracteres da razón la tabla siguiente.

ÓRDENES.

Clase 1. ^a —Annélidos ó Anillados.....	Con las branquias en forma de penacho y el cuerpo encerrado en un tubo construido por ellos.....	1. ^o Tubícolas. <i>Polilla de mar.</i>
	Con las branquias colocadas en la parte media del cuerpo y aun en toda su longitud.....	2. ^o Dorsibranquios. <i>Lombriz de mar.</i>
	Sin branquias ú órganos respiratorios aparentes.....	3. ^o Abranquios. <i>Lombriz de tierra.</i>

Los Tubícolas comprenden varios géneros, entre los cuales son notables el Sêrpula, Linn; Terebella, Cuv., y Dentalium, Linn., cuyas especies todas habitan en tubos de diversas dimensiones y formas más ó menos raras.

A los Dorsibranquios corresponden los géneros Nereis, Cuv., Palmyre, Sav., y Aphrodita, Linn., ó lombrices de mar; cuyas especies son harto dignas de fijar la atención de los curiosos y Naturalistas, por los hermosos colores que adornan las cerdas de su cuerpo.

En los Abranquios se incluyen los géneros Lumbricus, Linn., con su especie terrestre ó lombriz de tierra y el Hirudo, Linn., ó sanguijuela, de cuyas especies la medicinalis se usa con un éxito admirable para promover evacuaciones sanguíneas, y vive en las lagunas y arroyos de nuestro país.

El cuarto y último Tipo del Reino Animal de Cuvier es el de los Phitozós, Fitozós ó

ZOÓFITOS

804. *Comprende gran número de seres, cuya organización es mucho más sencilla que la de los hasta aquí estudiados. En efecto, no son animales simétricos, y sus órganos, sin embargo, están colocados al rededor del eje del cuerpo, en términos de representar su conjunto una forma radiada ó*

esférica, y en algunos una flor abierta. *Sus sistema nerviosos y circulatorio, apenas están desarrollados.* No tienen órganos especiales de los sentidos, pues sus funciones de relación están reducidas al tacto y á la contractilidad. *En algunos existe una boca con dientes, un tubo intestinal y un ano; mas en otros el aparato digestivo sólo tiene una abertura que hace las funciones de boca y ano.* Su respiración se efectúa, ya por la superficie del cuerpo, ya por pelos pestañosos y vibrátiles, ya también por órganos internos parecidos á las tráqueas. *Por último, su reproducción es ovípara, gémípara ó fissípara.*

He aquí su clasificación.

CLASES.

Animales Zoófitos.	Con piel gruesa, muy dura, erizada y guarnecida además de apéndices tentaculares.....	1. ^a Equinodermios. <i>Erizo de Mar.</i>
	Con el cuerpo alargado ó comprimido, y todos los órganos colocados en serie longitudinal.....	2. ^a Entozoarios. <i>Hidátide.</i>
	Con el cuerpo gelatinoso, de forma circular ó radiada y á propósito para la natación.....	3. ^a Acálefos. <i>Medusa.</i>
	Pequeños, gelatinosos y con la boca rodeada de tentáculos.....	4. ^a Pólipos. <i>Coral.</i>
	Microscópicos, gelatinosos y de formas variadas.....	5. ^a Infusorios.

LECCIÓN 101.

CLASE DE LOS EQUINODERMIOS.—CLASE DE LOS ENTZOARIOS ó GUSANOS Intestinales.—
CLASE DE LOS ACÁLEFOS.

LOS EQUINODERMOS ó

EQUINODERMIOS

805. *Se distinguen por tener la piel gruesa y protegida*

las más veces por una especie de esqueleto sólido. Casi siempre están provistos de gran número de pequeños tentáculos retráctiles, que atraviesan los poros de su piel y obran á la manera de ventosas. Tienen vasos para la circulación y un sistema nervioso compuesto de varios ganglios colocados al rededor de la boca.

Las estrellas de mar (*Asterias* Linn.) (Fig. 308), y los

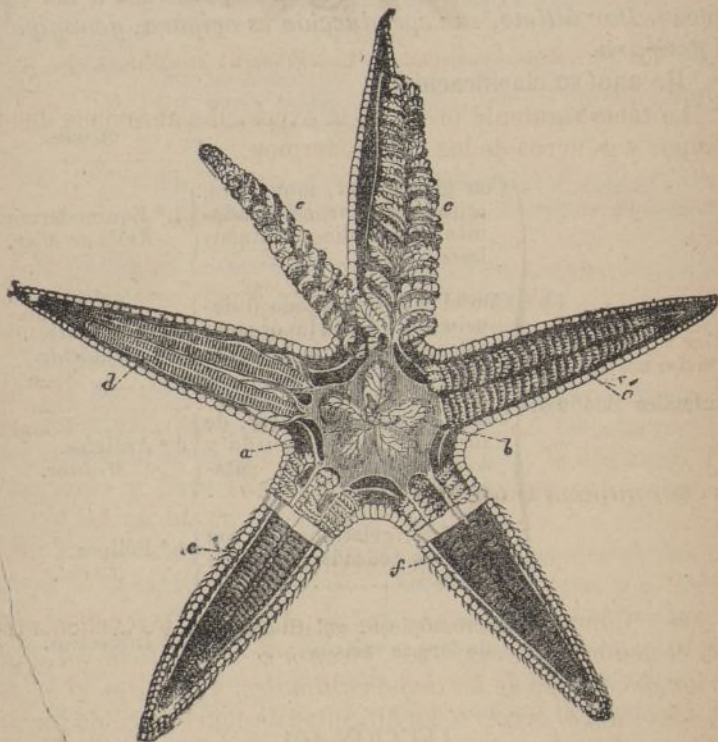


Fig. 308. — Estrella de mar. (*Asterias aurantiaca* Linn.)—a. Estómago central.—b. Abertura del tubo digestivo en la superficie superior.—cc. Prolongación del estómago en los rayos de la estrella.—c'. Un rayo vacío.—d. Un rayo abierto.—e. Superficie inferior de un rayo visto por fuera.—f. La misma superficie en estado de contracción.

erizos de mar (*Echinus*, Linn.) (Fig. 309), son los géneros más interesantes en la Clase que nos ocupa, ya por habitar en nuestros mares, ya por ser comestibles algunas de sus especies.



Fig. 309.—*Echinus vanmillatus*.—Linn. ó *Cidaris mammillatus* Klein.

La tabla siguiente presenta la exposición abreviada de los grupos y géneros de los Equinodermos.

ÓRDENES.		GÉNEROS.	
Clase 2. ^a —Equinodermos. ...	Con pies ó Pedicelados.	Asterias.	Linn.
		Echinus.	
		Holoturia.	
	Sin pies ó sentados.	Priapul.	Lam.
		Sipuncul.	Gm.
		Bonelia.	Roland.

Los gusanos intestinales ó

ENTOZOARIOS

806. Comprendidos hoy día en el tipo de los Articulados con el nombre de HELMINTOS, *viven y se multiplican en el interior del cuerpo de los demás animales, y hasta en el hígado, los ojos y el cerebro*. La dificultad de concebir cómo hayan podido penetrar en tales órganos hizo que algunos Naturalistas creyesen que se reproducían por generación espontánea, pero hoy sabemos que *su reproducción es ovípara ó gemípara*. Su cuerpo es por lo general largo y estrecho, y se compone de anillos bastante visibles. *Tienen tubo intestinal con una boca y un ano, y en algunos se encuentran vasos.*

Divídense por Cuvier en dos Ordenes, que comprenden varios géneros, y tanto unos como otros pueden estudiarse en la tabla siguiente.

ÓRDENES.

GÉNEROS.

Clase 2. ^a — Gusanos intestinales.....	Con un tubo intestinal que flota en la cavidad abdominal bien visible y con una boca y un ano.....	Cavitarios.	- Filaria, Linn. - Ascaris, Linn., ó Lombriz. - Strongylus, Müll. - Pentastoma, Rud.
	Con el cuerpo lleno de un parénquima continuo, en el cual se encuentran varios canales ramificados que comunican con el exterior.	Parenquimatosos..	- Tænia, Linn., ó Lombriz solitaria. - Cysticercus, Rud. ó Hidática. - Cœnurus, Rud.

807. Los Gusanos Intestinales Cavitarios comprenden varios géneros, entre los cuales debe llamar nuestra atención el *Ascaris*, Linn., cuya especie *lumbricoïdes* ó *lombriz* se multiplica con una rapidez excesiva en los intestinos del hombre, causándole de este modo enfermedades, que en los niños son muy temibles.

808. A los Gusanos Intestinales Parenquimatosos corresponden generos más ó menos curiosos, por las partes del cuerpo en que viven. Entre ellos especialmente citaremos el *Tænia*, Linn., *Lombriz solitaria*, y el *Cysticercus*, Rud., cuyos individuos, conocidos con el nombre de *hydátidas*, se encuentran con frecuencia en la masa del hígado, de la matriz y aun en los músculos de algunos mamíferos, y no son diferentes en esencia de las *tænias*, sino conversiones ó transformaciones de ellas.

Los

ACÁLEFOS

809. Llamados también *ortigas de mar* son animales blandos, gelatinosos y organizados para el nado. Bastante sencillos en todos sus aparatos, podemos decir de ellos que están representados por un estómago, del cual salen diversos vasos que se ramifican por todas las partes del cuerpo.

Han sido divididos por Curier en dos Ordenes, del modo que demuestra el cuadro adjunto:

	GÉNEROS.	ÓRDENES.
Clase 3. ^a — Acáleo- fos.....	Que flotan y nadan en el mar por efecto de las contracciones y dilataciones de su cuerpo.....	Sencillos.....
	Que flotan en el agua valiéndose al efecto de una ó muchas ve- jigas llenas de aire..	Hidrostática...
		Medusa. Linn. Rhizostoma. Cuv. Cestum. Lesueur. Porpita Lam.
		Physalia, Lam. Physophora, Forsk

810. Los Acáleos Sencillos comprenden los géneros *Medusa* Linn., *Cyncea*, Cuv. *Rhizostoma*, Cuv., y *Porpita*, Lam., cuyas especies son comunes en nuestras costas, suelen ser fosforescentes y están adornadas de vistosos colores.

811. En los Acáleos Hidrostáticos se incluyen varios géneros, de los cuales tan sólo citaremos el *Physalia*, Lam., ó carabela, y el *Physophora*, Forsk., cuyas especies, propias de los mares de los países cálidos causa en nuestra piel, cuando á ella se aproximan, una comezón análoga á la producida por la picadura de las ortigas.

LECCIÓN 102 Y ÚLTIMA DE ZOOLOGÍA.

CLASE DE LOS PÓLIPOS.—Su división.—Políperos.—CLASE DE LOS INFUSORIOS.—Breve idea sobre la Geografía Zoológica.

Los

PÓLIPOS

812. Así llamados por su semejanza con el Pulpo, designado por los antiguos con el nombre de *polypus*, tienen el cuerpo cilíndrico ó cónico, y alrededor de su boca tentáculos varios en número y forma, que les dan el aspecto de una flor abierta. Los más carecen de vísceras ú órganos interiores; pero otros poseen un estómago, al cual se adhieren vasos distribuidos por la sustancia de su organismo, del mismo modo que en algunos Acáleos. Muchos se reproducen por huevos, algunos por división, otros por yemas ó botones, y casi todos por su reunión, constituyen ó pueden constituir seres compuestos.

Su clasificación puede verse en el cuadro adjunto.

	ÓRDENES.	GÉNEROS.
Clase 4. ^a —Pólipos.	1.º Carnosos.....	{ Actinia. Linn. Lucernaria. Müll.
	2.º Gelatinosos.....	{ Hydra. Linn. Cristatella. Cuv.
	3.º De Polípero.....	{ Tubipora. Linn. Flusta. Linn. Corallina. Linn. Gorgonia. Linn. Coralium. Lam. Madrépóra. Linn. Spongia. Linn. ó Esponja.

813. Los Pólipos carnosos están fijos por su base, alguna vez nadan (ó mejor), se dejan llevar por la corriente de las aguas, y extienden más ó menos la abertura de su boca, que está rodeada de tentáculos numerosos. Su organización interior consiste en un estómago ó cavidad digestiva representada por una bolsa con una sola abertura. Entre ella y la piel se ven varias láminas verticales y fibrosas, á las cuales se adhieren los ovarios. El género *Actinia*, Linn., ó *anemones de mar*, cuyo cuerpo está adornado de hermosísimos colores, y de cuyas especies alguna habita en Mediterráneo, es el más notable del grupo que estudiamos.

814. Los Pólipos del Orden segundo tienen el cuerpo gelatinoso y de forma cónica, se reproducen por huevecillos ó por la sección de sus diversas partes. Viven en las aguas dulces y entre ellos es sumamente conocido el género *Hydra*, Linn., en cuya especie *viridis*, muy común en las aguas estancadas, se hacen los experimentos de reproducción que antes hemos indicado.

815. Los Polípos de Polípero constituyen el último Orden de la clase, y desde tiempos remotos han sido considerados y conocidos como plantas marinas. Así parece, en efecto, pues viviendo reunidos en gran número, segregan por la superficie de su cuerpo una materia caliza ó córnea que, afectando formas arborizadas, les sirve como punto de apoyo, ó más bien de habitación. Sin embargo de ser muy pequeñas las partes constituyentes de esta masa común, llamada polípero, el volumen resultante de la reunión de todas ellas puede ser tan

considerable que forme bancos ó rocas sub-marinas, las cuales por su desarrollo progresivo y rápido llegan á la superficie del agua, convirtiéndose, si se elevan, en islas habitables, de las cuales en el Océano Pacífico se ven ejemplos frecuentes. El estudio de estas islas, cuya elevación y base, según varios Autores, se debía al cráter de algún volcán apagado, es de interés en la Geología. Los géneros más interesantes de este numeroso Orden son: el *Sertularia*, Linn., *Flustra*, Linn., el *Corallina*, Linn., cuya especie *officinalis*, usada en la Medicina con el nombre de musgo de Córcega y como anti-helmíntica, se incluye hoy día en el Reino Vegetal; el *Coralium* Lam., con su especie *rubrum*, ó coral rojo (Fig. 310), sus-



Fig. 310.—Rama de coral.

tancia sumamente dura y apreciada en las artes para la construcción de objetos de lujo. y el *Spongia*, Linn., cuyas especies, llamadas regularmente esponjas, son masas orgánicas y celulosas que no dan señal alguna de contractilidad ni de sensibilidad.

La clase última de los Zoófitos y del reino animal es la de los

INFUSORIOS

816. Son animales microscópicos, gelatinosos, transparentes, homogéneos, polimorfos y contráctiles, que se mueven tan sólo por la irritabilidad excitada. Viven (como lo dice su nombre) en las infusiones, en algunos humores, y en varios líquidos, entre ellos el vinagre.

Muchas rocas silíceas y calizas están formadas sólo por los despojos fósiles de algunos animales de esta clase.

Divídense del modo que demuestra la tabla siguiente:

	ÓRDENES.	GÉNEROS.
Clase 5. ^a —Infrusorios...	De organización algo complicada y con la parte anterior del cuerpo terminada por una serie de lóbulos vibrátiles y rotatorios..... 1.º Rotíferos.....	Furcularia. Lam. Brachionus. Müll.
	De organización bastante sencilla y que algunas veces ni tienen vestigio de boca..... 2.º Homogéneos..	Urceolaria. Lam. Cercaria. Müll. Proteus. Linn. Monas. Müll.

817. Antes de dar por concluída la Zoología, parécenos de gran interés decir algo sobre el modo con que se hallan distribuídos los animales en la superficie del globo, ó sobre la Geografía Zoológica, ciencia intimamente ligada con la Geografía Botánica, según está ya indicado en el párrafo 487. No todos los puntos del globo son igualmente aptos para el desarrollo de una especie animal, pues no en todos estarán las circunstancias exteriores en relación con los actos de su vida. Si tomamos, por ejemplo, cualquiera de los animales conocidos en nuestro país, veremos que no en todos sus puntos se encuentra, ni que tampoco lo está en otros sitios del globo, si en ellos no domina la influencia de iguales circunstancias físicas que en el nuestro. Muchas de estas circunstancias determinan la vida de un animal en un medio dado, agua, aire, etc., ó su estación, ó le confinan en un país cualquiera, y marcan claramente su habitación. Tanto la estación como la habitación, pueden modificarse y variar según influyan en ella la proximidad del hombre, la luz, la tem-



Fig. 311.—Restos fósiles de infusorios, vistos en una tierra observada con el microscopio.

peratura, la humedad, los vientos, la vegetación y la configuración ó disposición del suelo. A estas circunstancias, más que á nada, deben atenderse los Zoólogos para determinar, si no con exactitud, al menos bastante aproximadamente, la región geográfica ó fauna en que habite un animal dado. Llevan las faunas los nombres de las regiones geográficas casi siempre. Así se dice: Fauna Asiática, Africana, Americana, Europea y Océánica. Por esta razón también se llama Ibérica la fauna de nuestro país.

Muchas y variadas hipótesis se han propuesto para dar una explicación satisfactoria de la distribución geográfica de los animales, y sin embargo hasta ahora no se ha conseguido sino muy poco de lo intentado. En nuestro pobre concepto creemos no se conseguirá mientras el hombre (orgulloso algunas veces en demasía) no vea en estos descubrimientos el fin último y más difícil á que puede aspirar, si con sus estudios ha de llegar á conocer algún tanto la verdadera historia de la Creación. ¡Entonces quizá se rompa en parte este velo misterioso que nos oculta los infinitos arcanos de la gran Naturaleza, cuyas obras todas son tan admirables ya en su conjunto, ya en sus pormenores!

GEOLOGÍA

GEOLOGÍA.

LECCIÓN 103.

Definición de la Geología y su división.—Forma y densidad de la tierra.—Calor central.—Terremotos.—Levantamientos y hundimientos.—Volcanes.—Cráteres.—Solfataras.—Erupciones y productos volcánicos.

818. *Llámanse Geología la ciencia que se ocupa en reconocer, describir y clasificar las masas minerales que forman el globo terráqueo y los fenómenos que han presidido á su disposición. Esta ciencia, vastísima de suyo, y mal considerada por algunos Autores como una parte de la Mineralogía, se divide en tres ramas distintas, á saber: Geografía, Geonosis y Geogenia. La Geografía da á conocer la configuración y división de la superficie terrestre. La Geognosis no se limita á estudiar la naturaleza de las rocas ó masas minerales que componen la corteza de la tierra, sino que también se ocupa del orden de superposición en que se encuentran. La Geogenia es la ciencia ó parte de la Geología, que se remonta por la inducción hasta el origen de la tierra, y pretende explicar su formación y los diversos fenómenos que en ella se han verificado.*

819. Por las solas ideas acabadas de enunciar puede venirse en conocimiento de que *la Geología es una ciencia tan sublime, inmensa é importante, como difícil en su estudio.* Es difícil é inmensa, pues necesita el auxilio de casi todas las Ciencias, y en especial de las Naturales. Es importante, porque presta recursos de aplicación inmediata á la industria, á las Artes y á la Agricultura. Es sublime, en fin, pues nos ha probado y prueba que las verdades reveladas están en armonía perfecta con sus descubrimientos.

820. *Mucho deseáramos (en cuanto lo permitiesen nuestras fuerzas) exponer con claridad y en detalle cuanto con-*

ciérne á esta ciencia; pero obligados por la índole especial de nuestra obra á echar una rápida ojeada sobre ella, creemos del caso entrar desde luego en materia, dando sólo una idea exacta de la forma del globo que habitamos y de cuantos fenómenos á él se refieran.

821. *La tierra está aislada completamente en el espacio, y su forma es casi la de un elipsoide de revolución, ó como se dice generalmente, la de una esfera aplanada por los polos. De que esto es así, nos convence la manera de verse dentro del mar los objetos que se divisan á lo lejos y se descubren tan sólo en su parte más alta, hasta que á medida que nos acercamos se ve su base. Esta observación se halla confirmada por los viajes hechos al rededor del mundo, en los cuales, si se sale de un punto y se marcha siempre en la dirección Este á Oeste, se vuelve otra vez al punto de partida. Puede objetarse que en la dirección Norte-Sur los hielos polares impiden hacer la misma experiencia, y por consiguiente son en vez de confirmación, una negación de semejante prueba; pero si reflexionamos en que aparecen nuevas estrellas á medida que nos acercamos á los polos, en la analogía de la tierra con los demás planetas, y en la proyección orbicular de la sombra de la tierra durante los eclipses de la luna, bien puede admitirse la proposición de que nuestro planeta es un cuerpo esteroideal y aislado por todas partes en el espacio.*

822. *Presenta este globo muchas desigualdades en su superficie; pero tan extremadamente pequeñas con relación á la masa total, que es bien seguro que aquel que se asusta por la profundidad de los abismos y se espanta por la elevación de las montañas, quedaría sorprendido con el golpe de vista que se le presentase, si pudiese contemplar á la vez una extensión de diez ó doce leguas desde una montaña de tres mil metros de altura, como el Etna. Olvidemos la pequeñez de los objetos que nos rodean, y juzguemos de estas desigualdades de la tierra en su verdadera proporción con la masa total. Es muy posible que las eminencias y cavidades sean en este caso menos salientes que las que figuran en la corteza de una naranja.*

823. *Si hemos probado ya que la tierra se haya aislada, debe inmediatamente inferirse de esta idea la atracción que ella ejerce, pues nada se escapa de nuestro globo para caer*

en el espacio, y si alguna vez un cuerpo es lanzado á la superficie, vuelve otra vez á la misma cuando cesa la fuerza que le hizo vencer la atracción terrestre, cuya intensidad de acción está en razón directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias. De lo dicho resulta: que la tierra es un agregado de partículas reunidas y condensadas por esta fuerza ó tendencia general de la materia hacia el centro, y que hubo un tiempo en que tuvieron bastante movilidad para deslizarse las unas sobre las otras y ceder á la acción de la fuerza centrífuga producida por la rotación diurna, que á su vez fué causa de que esta masa terrestre se hinchase en el Ecuador, ó lo que es más exacto, se aplanase en los polos.

824. *Decrece gradualmente la pesantez desde los polos al Ecuador, y de ello, no sólo son causa la desigualdad de los radios terrestres y el menor peso que tienen los cuerpos que se separan del centro, sino también la fuerza centrífuga, que siendo nula en los polos, llega á su máximum en el Ecuador. Sin embargo de esto, resulta de la observación directa una disminución más considerable de pesantez que la que debiera ser, si se calculan los efectos del aumento de distancia al centro y los de la fuerza centrífuga, y si se supone al globo homogéneo. Por esta razón debemos creer que la densidad del globo va aumentando desde la superficie al centro, y que por lo tanto consta la tierra de capas concéntricas de diversas sustancias, pero cuyas densidades van en aumento progresivo. Ahora bien: si atentamente se reflexiona en lo que acabamos de enunciar, debemos inferir que la fluidez primitiva de los materiales terrestres pudo tan sólo ser la causa eficiente de su colocación en el orden de densidades.*

825. *Pero la fluidez de la tierra, ¿reconoce por causa el agua ó el fuego? Casi todos los Autores sostienen la fluidez originariamente incandescente ó ígnea de la tierra, y tienen en su apoyo hechos incontestables, entre los cuales figura en primera línea el del calor central. Es bien sabido que en el interior de la tierra y á cortas profundidades no son sensibles las variaciones de la temperatura exterior, cuya causa más directa es la acción de los rayos del sol; lo es también que á una profundidad variable en los diversos sitios, la temperatura de la tierra queda estacionaria é igual á la temperatura media. Si nosotros descendemos todavía más, la temperatura va creciendo sucesivamente, y de las observaciones*

hechas resulta, que se aumenta un grado de calor por cada 33 metros que profundicemos en la tierra. De aquí se infiere que á tres kilómetros por debajo de la temperatura estacionaria deberá haber 100 grados de calor; que á los 20 kilómetros, serán 666 grados, y que en el centro, esto es, á 6.366 kilómetros, si continúa con regularidad el aumento, habrá una temperatura de casi 200.000 grados. Es probable, no obstante, que á la profundidad de 150 á 200 kilómetros se equilibre y uniforme la temperatura, llegando sólo á 3.000 ó 4.000 grados, calor al cual, sin embargo, nada resiste.

826. En vista de estos hechos, no solamente estamos autorizados para decir que *la tierra estuvo fluida en algún tiempo*, como ya lo hemos hecho ver al tratar de su forma, sino también para asegurar que lo estará aún, *habiéndose solidificado tan sólo la superficie en un grueso de 20 á 40 kilómetros.*

827. *Esta superficie solidificada forma una costra, que con relación al radio terrestre es de todo punto insignificante.* Lo es tanto, que en un globo artificial del tamaño ordinario no haría el grueso de un pliego de papel. *En vista de esta desproporción entre el grueso de la corteza ó costra sólida de la tierra y el diámetro de la materia líquida, ¿podrá haber quien se sorprenda de los cambios de forma y aun de volumen de que es susceptible nuestro planeta, y de los muchos cataclismos que le han agitado y aún agitan hoy?*

828. *Entre estas variadas catástrofes, de que ha sido y es aún teatro nuestro globo, no son las menos terribles esas oscilaciones, sacudidas ó trepidaciones, más ó menos violentas, á que se da el nombre de terremotos.* Su aparición es frecuentemente precedida de ruidos sordos y subterráneos, que se hacen las más veces oír mucho antes que se verifique el movimiento. A veces el terremoto se limita á un espacio muy pequeño como el de Ischia en 1828; en ocasiones agita una grande superficie, como sucedió en Nueva Granada en 1826; y á veces se propaga á distancias grandísimas, como el famoso terremoto de Lisboa en 1.º de Noviembre de 1755, el cual se sintió no sólo en Portugal y España, sino en la Laponia, en la Martinica, en Marruecos, en Fez y en Mequinez. *Los terremotos no sólo llegan á destruir los edificios y las ciudades, de lo cual son ejemplos Manila en 1824 y 1863, Santiago de Cuba en 1826, y varios pueblos de nuestras provincias de*

Murcia y Alicante en 1828 y 1829, *sino también hasta agrietar, romper, modificar y cambiar de nivel, hundiendo ó levantando la tierra firme y el fondo de los mares.*

829. Diversas partes de la costa y del fondo del mar en Chile, desde Valdivia á Valparaíso, se elevaron sobre las aguas á consecuencia de los temblores de tierra que allí tuvieron lugar en 1822, 1835 y 1837. Por uno de estos cataclismos violentos, la Sicilia quedó sin duda separada de la Italia; el Africa de la Europa; la isla de Chipre de la Siria, y la Atlántida, de que habla Platón, fué sepultada en un día y una noche. *A su acción lenta, progresiva y continuada, se debe el levantamiento gradual de la Suecia y el hundimiento reiterado de la costa occidental de la Groenlandia, así como el cambio de nivel que por dos veces ha debido experimentar el templo de Júpiter Serapis, en Pouzzola.*

830. *En muchas ocasiones son, si es posible decirlo así, los últimos y más terribles resultados de los terremotos los volcanes. Por medio de ellos se establece una comunicación entre el interior y exterior del globo, y á través suyo se desprenden diversas materias del centro de la tierra.* (Figura 312.) No siempre se anuncian los fenómenos volcánicos

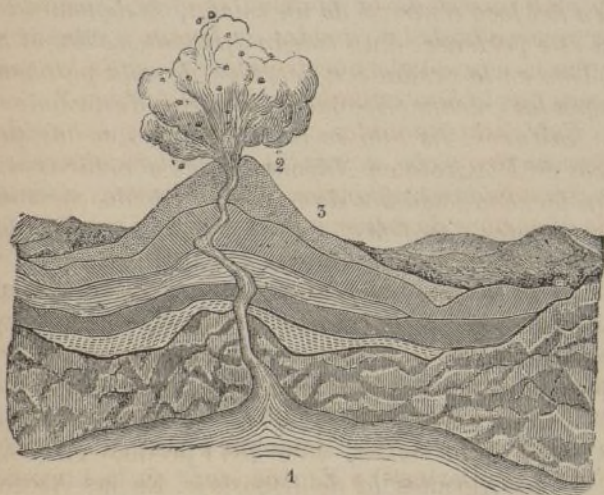


Fig. 312.—Volcán.—1. Foco central.—2. Cráter.—3. Corriente de lava.

con la misma intensidad, pues en ocasiones, después de las trepidaciones y levantamiento del terreno, se agrieta ó hiede

éste más ó menos profundamente y deja salir de los subterráneos varios gases, y también aguas calientes, frías, sulfurosas y cenagosas, y á veces, después de violentas y horribles detonaciones, se verifican explosiones que lanzan á distancias considerables masas de terreno y materias incandescentes ó en estado de fusión, ó productos pulverulentos.

831. *No siempre los volcanes continúan arrojando materias fluidas é incandescentes, vapores, etc., tienen muchos de ellos intervalos de varia duración. De aquí el que se dividan en volcanes activos y volcanes apagados. Los primeros son muy numerosos en el Asia, en la América y en la Oceanía, y ménos frecuentes en las demás partes del globo. El número que de ellos se conoce en los dos hemisferios pasa de 400. Pueden servir de ejemplos el Vesubio, el Etna, el Stromboli y el Pico de Teyde. Los segundos, ó sean los apagados, abundan en la Auvernia, Irlanda, Escocia, Bohemia, Islandia, etc., y también en España, en los Pirineos de Cataluña, en la Sierra de Cabo de Gata, en la costa de Mazarrón y en algún otro lugar.*

832. *La abertura terminal, por lo regular en forma de embudo, que deja libre paso á los gases y demás materias que salen del foco céntrico de un volcán, se denomina Cráter; y si éste pertenece á un volcán apagado, se llama Solfatara, si bien en la verdadera acepción de esta palabra sólo se incluyen los volcanes apagados de que se desprenden aún vapores sulfurosos. De esto se ve un ejemplo en los campos Phlegreos de Pouzzola en Nápoles. Si las aberturas ó grietas de un terreno volcánico dan salida al ácido carbónico se denominan tufos ó mofetas; y si al petróleo, nafta ó hidrógeno carbonado, fuentes ardientes ó fuegos naturales.*

833. *De la misma manera que pueden verificarse terremotos submarinos, puede haber y hay volcanes submarino. No son numerosos, sin embargo, por la destrucción consiguiente que en ellos causan las aguas que los cubren ó rodean. Un volcán submarino dió origen en 1831 á la isla Julia situada cerca de la Sicilia, y en 1814 produjo en el Archipiélago de las Aléoutes la de Bogoslaw. En las Azores, en la Islandia, en las Antillas, en las Filipinas, en el Océano Pacífico y en el Mediterráneo hay muchísimas islas, que deben su formación á esta causa notable.*

834. *En todo volcán puede verificarse la salida de los*

gases, escorias ó materias fundidas pausada y continuamente, ó pueden éstas salir de repente y con rapidez, asolando cuanto se encuentra á su paso. En el primer caso se llaman emisiones, y en el segundo erupciones volcánicas. Memorable es la erupción del Vesubio en el año sesenta y nueve de la Era cristiana, por haber muerto en ella el célebre Plinio, y por haber sido sepultadas las ciudades de Pompeya, Herculano y Stabies.

835. Las materias minerales en fusión arrojadas por los volcanes se modifican poco á poco, y reciben en general el nombre de cenizas, bombas volcánicas ó lavas. Pueden ser éstas compactas y porosas, y salir acompañadas de otros productos sólidos que se conocen con los nombres de traquito, obsidiana, puzzolana ó pómez, cuya naturaleza es variable por las muchas sustancias que con ellas se mezclan.

836. Suele suceder también que los productos arrojados sean acuosos, salinos ó cenagosos. En el primer caso se encuentran los llamados GEYSERS ó surtidores de la Islandia, En el segundo las llamadas salzas ó macalubas en Cartagena de Indias. Y en el tercero los volcanes de cieno de la América.

LECCIÓN 104.

Influencia de los agentes exteriores en la superficie del globo.—Acción de la Atmósfera y de los Vientos.—Efectos de las Aguas.—Restos orgánicos.—Islas Madrepóricas.

837. Por lo expuesto en la lección anterior hemos podido conocer las alteraciones que sufre nuestro globo á consecuencia de los terremotos, levantamientos y volcanes; fenómenos que, reconociendo una causa común, obran constantemente del interior al exterior de la corteza terrestre. Fijemos nuestra atención y encontraremos otra clase de agentes que influyen directamente sobre nuestro planeta, obrando, sin embargo, en un sentido contrario de los anteriores, esto es, desde la superficie hasta el interior. Así sucede con las variaciones de la temperatura, con el aire, con los vientos, con la sequedad y la humedad, y por último con el rayo.

838. Que las variaciones de temperatura influyen considerablemente en la desagregación, rotura y modificación de las masas minerales que forman nuestro globo, es un hecho

cuyos efectos son palpables durante el verano, y más especialmente en el invierno, estaciones en que, á beneficio de la mayor ó menor densidad del calor, se condensan y dilatan de un modo notable la mayor parte de las rocas.

839. *La atmósfera puede á la larga degradar, corroer y destruir las rocas*, como lo vemos continuamente en los edificios antiguos, en las estatuas que adornan nuestros jardines, y en el granito ó piedra berroqueña que abunda en los países montuosos, los cuales presentan en todas partes señales evidentes de la desagregación de sus rocas.

840. *Los vientos ejercen una acción muy débil sobre las masas minerales, pero levantan las moléculas desprendidas de su superficie por la descomposición, y forman depósitos y montículos de arenas finas y móviles.* Se ven en los desiertos del Africa y de la Arabia nubes inmensas de arenas abrasadoras y de cenizas volcánicas llevadas por los vientos á distancias increíbles, hasta 800 kilómetros. Estas arenas determinan y producen en los puntos donde caen colinas de diversa altura, que nuevos vientos desquician y vuelven á mover. *Estos montículos ó colinas, situadas unas detrás de las otras, constituyen lo que se llaman dunas, médanos ó arenales móviles.* En las playas arenosas del Océano se ven con más claridad sus efectos, pues las arenas trasportadas por las aguas del mar quedan allí detenidas, y una vez secas, los vientos las hacen caminar hacia interior de las tierras, adelantando espacios considerables. De ello es un ejemplo el departamento de las Landas en Francia, donde las dunas adelantan por un año dentro de las tierras hasta 20 y 25 metros, y á no dudarlo adelantarían más, si plantaciones hábilmente dirigidas no detuviesen la movilidad de estos depósitos.

841. *Efectos tan notables como los de la atmósfera puede producir la descarga eléctrica ó el rayo. Por su medio llegan á fundirse, romperse y á destrozarse en todos sentidos las diversas rocas.* Señales muy marcadas de fusión producida por la caída del rayo se ven en diversos puntos culminantes del Monte Blanco y de los Pirineos.

842. Si detenidamente reflexionamos en lo expuesto hasta aquí, vemos que son poderosos los agentes que intervienen en las modificaciones sucesivas de nuestro planeta; pero de seguro no los hemos encontrado de acción tan general y continuada como la que ejerce el agua sobre todos los puntos de

la tierra. Sus efectos pueden considerarse bajo dos aspectos distintos; bajo el punto de vista químico, en cuanto tiende á disolver algunos minerales, y bajo el punto de vista mecánico, en cuanto modifica y trasporta á largas distancias los cuerpos deshechos que encuentra en su paso.

843. *Que el agua es un agente químico que obrando sobre diversas rocas las altera y destruye, es un hecho probado por lo que continuamente se ve en las piedras calizas, las cuales van corroyéndose poco á poco por la influencia del agua saturada del ácido carbónico, que se infiltra al través de su masa. De este modo se explica la formación de las estalactitas y estalagmitas en tan numerosas y variadas grutas, como las que se ven en los terrenos calizos. (Fig. 313.)*



Fig. 313.—Estalactitas y Estalagmitas.

844. *El agua, cuando se congela, es también un poderoso elemento destructor ó modificador, pues es bien sabido que, al solidificarse este líquido por causa de una baja temperatura aumenta extraordinariamente de volumen, y por consiguiente produce el desquiciamiento y rotura de grandes masas, que desde la cumbre de las montañas ruedan hasta su falda. Otro tanto sucede con los aludes ó lurtes, y con los neveros y ventisqueros altos ó bajos, masas de nieve de los países quebrados, que alimentan los ríos.*

845. *El agua puede producir también en los terrenos ar-*

cillosos grandes modificaciones, pues reblandeciéndolos por su base, hace que se desplomen por su propio peso, y sean la causa de terribles catástrofes, de las cuales es un ejemplo la acaecida en Rosberg, en Suiza, y en 1806, cuando una masa enorme de más de 50 millones de metros cúbicos se desprendió de golpe de una montaña cuya base eran materias arcillosas y se precipitó en el valle, formando cerros ó colinas de 60 metros de altura, en las cuales fueron sepultadas muchas poblaciones.

846. *Las aguas pueden también filtrarse al través de los terrenos y llegar hasta las capas arcillosas, que no dándolas paso son causa de los grandes depósitos que allí se forman, y en los cuales poco á poco se van diluyendo muchas materias.* Claro es que si el arte no interviene taladrando el terreno hasta llegar á dichos depósitos, y establecer comunicaciones con el exterior, por las cuales salte el agua á borbotones, no pasará mucho tiempo sin que esté líquido allí acumulado se abra paso al exterior rompiendo y desagregando lo que se le oponga, y dando origen á sábanas de agua, á lagos interiores, á pozos, y á los manantiales ó fuentes que en tanto número se ven al pie de los terrenos escarpados, y de las cuales, numerosas en España, es un notable ejemplo la de Vaucluse, acerca de Avignon, en Francia.

847. *Dase el nombre de pozos artesianos á esas aberturas artificiales citadas en el párrafo anterior, por medio de las cuales el agua acumulada en la profundidad del terreno sale hasta la superficie al través de los taladros que el hombre hace para aprovechar tan grandes cantidades de líquido.* La denominación de artesianos les ha sido dada por la frecuencia con que fueron hechos desde tiempos antiguos en Artois (Francia). Su utilidad está eminentemente probada por sus varias aplicaciones. Ninguna otra causa podría explicar-nos cómo en el siglo vi y en el desierto de Sahara se abrían en los Oasis pozos de extrema profundidad para procurarse agua, ni cómo cuenta hasta en la Francia misma una antigüedad tan respetable semejante práctica, que, según los datos más fidedignos, es del año 1126, época desde la cual se conoce el pozo artesiano que en Lillers tiene el convento de los Cartujos. *En nuestra Península sólo se ha intentado su realización*, pero siempre se han estrellado las esperanzas de todas las empresas en su poca paciencia y en el corto cono-

cimiento que se tiene de nuestro suelo, si bien al presente se cuentan bastantes abiertos en la vega de Murcia, y parece próximo, si no se abandona, á dar resultados, el que la Compañía del ferrocarril del Mediterráneo está abriendo en Albacete. En París en la casa matadero de *Grenelle* y en Passy; en Lóndres, en Nápoles y en Venecia hay pozos artesianos, de los cuales el primero, por ejemplo, da en un minuto 4.600 litros de agua á 28°.

848. *Bueno será tener presente que es indispensable (para que la perforación dé por resultado un pozo artesiano) una capa ó estrato permeable colocada entre otras dos impermeables, y que todas ellas tengan una dirección ondeada ó flexuosa, de modo que representen un tubo de brazos comunicantes, en los cuales el agua correrá, elevándose por el punto perforado, á igual ó casi igual altura que en el depósito. (Fig. 314.)*

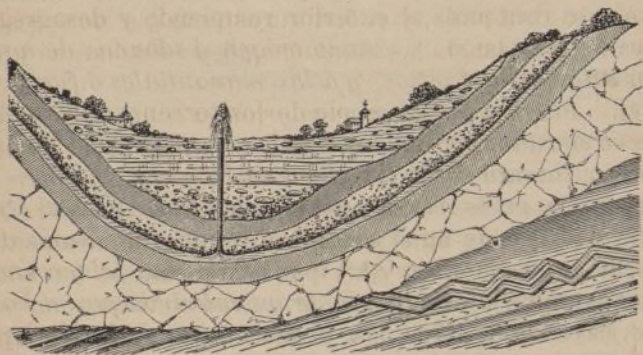


Fig. 314.—Pozo y Fuente Artesiana.

849. *No menos importantes son los llamados pozos absorbentes ó inversos, perforados en las mismas ó análogas condiciones que los artesianos, y con el solo objeto en la Agricultura de sanear los terrenos arcillosos, fríos y excesivamente húmedos, ó de recoger las inmundicias en las grandes capitales. Bajo este último concepto prestan un grande servicio á la salubridad pública los de Bondy y de la Barrera del Combate en París, el de Saint-Denis y el del Hospicio de Bicetre.*

850. *El peso de las aguas reunidas puede también dar*

lugar á grandes alteraciones en las masas minerales de nuestro globo. Sus efectos se ven claros y patentes en las inundaciones á que están expuestas diversas comarcas situadas en un nivel más bajo que los ríos, lagos ó mares contenidos por diques naturales ó artificiales. El mar del Sud, Zuyderceo, vasto golfo entre la Holanda, la Frisia y Utrecht, se llamaba por los romanos Lago Flevo, estaba en medio de las tierras y no se hallaba unido al mar del Norte más que por un pequeño canal; pero en 1286 una terrible inundación sumergió todo el espacio que forma hoy día la parte septentrional del mismo.

851. *Pueden las aguas en su curso estar animadas de una fuerza de impulsión capaz de arrastrar consigo masas inmensas de minerales, que, separadas del punto á que pertenecían, son causa de sus trasformaciones ó modificaciones. Todo el mundo conoce los efectos desastrosos del agua corriente cuando se desborda por su cantidad de los límites en que estaba contenida, y el distinto aspecto que nos presentan los valles y faldas de las montañas después de largas y abundantes lluvias.*

852. *El agua puede caer en grandes cantidades desde un terreno elevado, por donde corre á otro más bajo, formando lo que se llaman cascadas. Es notable la del Niágara en la América, y la de Ateca y otras muchas en España. Dichas caídas ó saltos de agua modifican extraordinariamente las superficies en que caen y las que las rodean, no tan sólo por los fragmentos minerales que arrastran consigo, sino porque estos, cayendo de tal altura, producen por su roce continuado, cavidades redondas, más ó menos anchas y profundas, en el fondo y al pie de la cascada.*

853 *La rotura de los lagos ó pantanos formados á consecuencia de la acumulación de aguas detenidas en los valles por el deshielo de la nieve de las montañas, que arrastran consigo masas minerales de diversos tamaños, puede dar lugar á desquiciamientos notables en las rocas que se opongan á su paso, siendo causa de modificaciones extraordinarias en la superficie de nuestro planeta. Bien presentes están todavía en la memoria de los habitantes de la provincia de Murcia las grandes pérdidas y multiplicados desastres que trajo consigo la rotura del pantano de Lorca en 1802. Más de 600 individuos fueron víctimas de esta catástrofe, en la cual fueron arrastra-*

dos completamente cuantos edificios, plantas ó animales se hallaron ó hallaban en el paso de las aguas.

854. *Los torrentes de materias cenagosas; las más ó menos rápidas pendientes por donde marchan los ríos, y en especial las mareas y las corrientes, tanto constantes como accidentales, ó sea la acción continuada de las aguas del mar y de las olas sobre los terrenos de las costas, pueden también dar lugar á modificaciones en nuestro globo. Así sucede, en efecto, y no de otra manera podríamos explicarnos la existencia de esas rocas aisladas ó agrupadas, formando arrecifes dentro del mar, la situación de ciertas islas próximas á los continentes, y las separaciones ó cortaduras de rocas, al través de las cuales pasan las aguas de los mares. (Fig. 315).*



Fig. 315.—Escarpa de una costa debida á la acción continua y socavante de las olas del mar.

855. *Variados, grandes y numerosos son, como puede observarse, los efectos producidos por la acción de las aguas sobre nuestro planeta. ¿Serán acaso menos variados y numerosos los restos de masas minerales separadas, trasportadas y modificadas por la influencia de causa tan poderosa? No. Pedazos grandes hasta ser casi desmedidos, y pequeños hasta las arenas finisimas, son resultado de causa tan eficaz. Claro es que según su volumen estarán situados á distancias más ó menos grandes del punto de que procedan, y que también irán poco á poco perdiendo sus ángulos, á causa del roce, hasta llegar á ser completamente redondeados. Este es precisamente el modo de formarse los guijarros ó cantos rodados, las arenas y el cascajo, que llevan consigo los ríos cuando corren por valles anchos, llanos y de poca profundidad.*

856. *Así como los cantos rodados y las arenas pueden ser trasportados por las aguas á sitios muy lejanos de su origen, así también las masas de hielo que descienden de la cumbre de las montañas al mar, en las regiones polares, llevan en su*

interior pedazos enormes y voluminosos de minerales, cuyas aristas están casi siempre pronunciadas, y que por las distancias variadas en que se presentan han sido llamados Peñones ó Cantos erráticos. Al fundirse el hielo quedan diseminados en los terrenos y también en los valles y montañas submarinas, en las cuales tan sólo por su elevación fuera de las aguas será cuando los podamos observar.

857. Si por lo expuesto hasta aquí son tantas, tan eficaces y variadas las causas que influyen en la degradación y modificación de *las rocas ó masas minerales* que forman nuestro globo, claro es que *una vez trasportadas y dislocadas del sitio á que pertenecían por la acción de las aguas, irán formando depósitos especiales en los terrenos, en los valles, y más especialmente en las costas de los mares y embocaduras de los ríos caudalosos. A dichos depósitos, que se conocen con el nombre de cordones litorales, de barras, bancos, aluviones y deltas ó alfaques* se deben los peligros que ofrece la navegación en ciertas aguas, y también el que puertos en lo antiguo muy concurridos hayan ido cegándose poco á poco, quedando en el día en el interior de las tierras.

858. *De los depósitos anteriormente citados véñse algunos compuestos de capas de diversas sustancias, colocadas alternativamente y en dirección casi horizontal, por lo cual se llaman estratos. La disposición relativa de estas materias constituye la estratificación y los terrenos estratificados ó sedimentarios, que jamás pueden confundirse con los formados por fusión ó con la intervención del calor; pues si no bastase dicho carácter para diferenciarlos sería muy concluyente no encontrar en éstos, como se ven en aquéllos, restos de seres orgánicos con formas diversas, aunque en general muy análogas á las de otros que viven en la actualidad en la superficie de nuestro planeta. Conchas y caracoles fluviales y marinos, peces, mamíferos, plantas diversas, deshechos de infusorios y políperos ó bancos de coral abundan en todos los depósitos sedimentarios y son el testimonio más irrecusable de su formación.*

859. Acabamos de exponer que los políperos, productos duros, calizos ó córneos del cuerpo de los pólipos, animales acuáticos y pequeños, son restos orgánicos que alguna vez se encuentran en los depósitos sedimentarios, pero nada hemos dicho todavía sobre *los bancos de coral, islas ó arrecifes ma-*

*dreporicos que se encuentran en algunos mares, y sobre todo en el Océano Pacífico. Son depósitos calizos que resultan de la secreción continuada de innumerables animalitos, que vi-
viendo agrupados á veces, hasta 20 ó 30 metros debajo de las
aguas, van amontonando poco á poco sus productos, llegan-
do hasta el nivel de las mismas, en donde aparecen sus últi-
mas generaciones. Puede suceder que estas islas se hallen
200 y 300 metros por cima de los mares; pero en este caso, la
altura debe su origen á un levantamiento posterior á su for-
mación, pues ninguno de los pequeños animales que los pro-
ducen puede vivir fuera del nivel de las aguas.*

LECCIÓN 105.

Consecuencias del enfriamiento del globo.—Origen de las aguas termales.—Intima co-
nexión de los fenómenos volcánicos con la formación y modificaciones de las rocas.—
Qué sean éstas, y qué las formaciones y terrenos.—División general de las rocas.

860. Por lo expuesto en las lecciones anteriores se sabe que *el Globo estuvo en un grado de fusión completa en una época, y que á esta fusión necesariamente debió seguir su en-
friamiento ó consolidación.* Fácil, pues, nos será concebir que esta película sólida que se formó en la superficie fundida, debió contraerse y dilatarse en el momento de la consolidación, *ya afectando una estructura compacta, ya afectando una estructura cristalina.* Si la estructura fué compacta, debió toda la masa consolidada agrietarse y romperse variada-
mente en el primer momento, y más tarde dar origen á cres-
tas ó protuberancias de diversa altura en la superficie de nues-
tro planeta. Si la estructura fué cristalina, debió tener una
superficie mayor que la de la masa que envolvía, y por con-
guiente, hubieron de formarse arrugas ó pliegues análogos
á los del caso anterior, esto es, las llamadas montañas.

861. *Andando el tiempo, la costa terrestre debió en-
friarse sucesivamente y llegar á la condición estacionaria
de temperatura en que hoy se observa.* Sin embargo, por
mucha que sea la lentitud con que se verifique, es evidente
que *la masa interior en fusión debe enfriarse todavía, y
por lo tanto disminuir de volumen, dando así origen á la
aparición de nuevas arrugas ó pliegues en la superficie de
nuestro globo.*

861. *Con sólo recordar esta temperatura propia y creciente de nuestro planeta y las hendiduras que penetran en él más ó menos profundamente, nos podremos explicar con facilidad el origen de las aguas termales ó calientes, y de los vapores que salen de la tierra con tanta abundancia y en tan diversos países y sitios.* Así, bien puede decirse que á los tres kilómetros de profundidad saldrán las aguas hirviendo, y también que, donde quiera que se verifique un terremoto, allí aparecerán algunos manantiales de aguas calientes, que corran en distintas direcciones.

863. Hasta aquí hemos visto en las aguas y en el fuego los dos agentes que intervienen en la formación y modificaciones de los materiales inorgánicos que constituyen nuestro planeta. *Hasta aquí también no hemos estudiado en la vulcanicidad ó reacción del interior de nuestro globo contra su corteza más que un fenómeno aislado ó una fuerza local, pero de hoy en adelante (y siguiendo la doctrina de Autores muy acreditados) deberemos considerar las fuerzas volcánicas y las aguas, no como fenómenos aislados, sino como causas que, obrando á la vez y de modos variados, determinan la formación y modificación de las masas minerales de diverso volumen, que constituyen el edificio de nuestro globo y que por esto se denominan Rocas.*

864. Cuando las Rocas son muy extensas en superficie y poco en grueso, conservando sus caras un sensible paralelismo, se denominan Capas ó Estratos. En ellos deben notarse la inclinación ó buzamiento y la dirección, su continuidad y quiebras ó fallas (Fig. 316), su potencia ó grueso, y los ma-

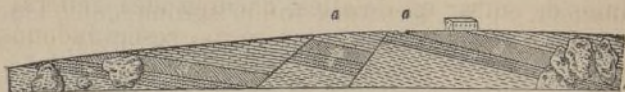


Fig. 316.—Fallas.

cizos, filones (Fig. 317), diques y nódulos ó riñones, que llenan sus hendiduras. *La reunión de capas que entre sí tienen relaciones de edad y de origen constituyen las formaciones ó estratificaciones que pueden ser concordantes. (Figs. 318, 319 y 320) ó discordantes (Fig. 321), y el conjunto de varias formaciones, agrupadas ó depositadas durante una época ó período de tiempo determinado, se llama terreno; así como*



Fig. 317.—Filones.



Fig. 318.—Estratificación concordante.



Fig. 319.—Estratificación concordante arqueada.



Fig. 320.—Estratificación concordante ondeada.



Fig. 321.—Estratificación discordante.

la reunión de todos los terrenos en orden cronológico recibe el nombre de escala ó serie geognóstica. Para concluir, diremos con M. Prevost, que la significación relativa de estas palabras mineral, roca, estrato, formación, terreno y serie geognóstica se comprende mejor con el ejemplo de un libro impreso, en el cual los minerales son las letras del alfabeto, las rocas las sílabas, los estratos las palabras, las formaciones las frases y párrafos, los terrenos los capítulos, y el libro completo la serie geognóstica.

865. De sumo interés es en la Geología el estudio de las rocas y de los terrenos, y por lo tanto creemos muy oportuno, antes de entrar en detalles, dar una idea general sobre la división ó clasificación de las rocas, reservándonos para otra lección hacerlo respecto de los terrenos.

866. Diversas clasificaciones han propuesto los autores para el estudio de las rocas; pero aunque de ellas algunas como la de Haüy y la de Omalius d'Halloy (y es también un ejemplo la que nosotros adoptamos) sean muy á propósito para una Cátedra Elemental de Geología, por su extremada sencillez y por la facilidad con que se recuerdan por los discípulos, casi todas son poco filosóficas y nada nos dicen sobre las causas que han intervenido en su formación y modificaciones. Por esta razón creemos que la mejor clasificación

que de las rocas puede hacerse, es la siguiente: *Rocas de erupción, Rocas de sedimento, Rocas trasformadas ó metamór-*

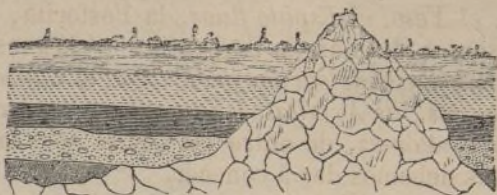


Fig. 322. —Rocas.... { Plutónicas ó de Erupción.
Estratificadas ó de Sedimento.

ficas y Rocas conglomeradas (Fig. 322). Esta división adopta Humboldt en su obra inmortal titulada Cosmos, y esta misma admiten los Autores que con tanta gloria figuran al frente de la ciencia en casi todos los países. Sin embargo, por las razones arriba citadas, nosotros adoptaremos la clasificación de Al. Brongniart que sigue M. Beudant. Este Autor divide las rocas en sencillas y compuestas. Las sencillas las subdivide en fanerogenas y adelogenas, y las compuestas en cristalinas y agregadas.

LECCIÓN 106.

Descripción de las Rocas Sencillas más interesantes por sus inmediatas aplicaciones.—
Breve idea sobre la nomenclatura de las Rocas Compuestas.

867. *Llámanse Rocas Sencillas las que tan sólo contienen una sustancia mineral ó á lo más pequeñísimas porciones de alguna otra, y Compuestas las que constan de dos ó más minerales unidos entre sí de un modo determinado.*

Como ejemplo de Rocas Sencillas tenemos la piedra de yeso, y como de compuestas la piedra berroqueña. A su vez se dividen las Rocas Sencillas, que algunos Autores llaman Homogéneas, en Fanerogenas y Adelogenas, según que el mineral que las constituye es una especie de composición química constante y conocida, ó según que la especie mineral de que están formadas es de composición química no definida y variable, según los criaderos.

868. *Casi todos los minerales que hemos dado á conocer en la parte primera de esta obra constituyen masas de*

grande extensión, y son por consiguiente Rocas Sencillas Fanerogenas.

En efecto, lo son el Cuarzo, el Feldspato, el Talco, la Piedra de Cal, el Yeso, el Espato fluor, la Fosforita, la Piedra imán, la Espuma de mar, la Serpentina y algunas otras. A las Rocas Sencillas Adelogenas pertenecen el Carbón de Piedra, los Lignitos, las Arcillas, los Basaltos, las Margas, las Pizarras y la Pómez, de entre las cuales sólo las últimamente citadas debemos dar á conocer.

869. *Son las Arcillas unas rocas de estructura irregular y fractura térrea, blandas, susceptibles de formar, cuando se humedecen, una pasta más ó menos malaxable. Disminuyen de volumen por la desecación, y si alguna vez hacen efervescencia con los ácidos es poco aparente. Su composición es la de Silicatos Aluminosos Hidratados, que contienen alguna partícula de caliza y de cuarzo. Constituyen la mayor parte de los terrenos de sedimento muy comunes en España, y sirven para diferentes usos. Por los bataneros son muy apreciadas, y por los alfareros se destinan á la fabricación del vidriado ordinario. Por los Médicos antiguos fueron bastante usadas dos variedades de Arcillas denominadas Bol Arménico y Tierra de Lemnos, sellada ó de Búcaros.*

870. *Llámanse Margas unas rocas resultantes de mezcla de caliza y arcilla más ó menos hidratadas con algunos granos de cuarzo y óxido de hierro, algunas veces delezna- bles y de fractura térrea. Con el agua forman una pasta poco trabada, hacen efervescencia con los ácidos, y por la elevación de temperatura se funden. Según predomina la arcilla, caliza ó el cuarzo, así se llaman arcillosas, calizas ó arenosas. Se encuentran formando capas en los terrenos de sedimento, y sirven en algunos puntos de Europa y aun de España, por medio de una operación llamada margaje, para mejorar ó enmendar la calidad de los terrenos, que tienen condiciones opuestas á las suyas.*

871. *Los Basaltos son rocas de color más ó menos negro, estructura escamosa, granujenta ó compacta, bastante tenaces y fusibles en un esmalte negro. En ocasiones forman la parte principal de algunas rocas volcánicas. Frecuentemente afectan formas poliédricas, debidas á la retracción, y colocadas á manera de columnatas (Fig. 323). Corresponden á los terrenos volcánicos y se encuentran en algunas provincias*

de España, como es entre otras la de Gerona, y en ella la localidad de *Castellfullit*.



Fig. 323.—Basalto. Columnatas basálticas.

872. *Las Pizarras*, llamadas también *Esquistos* por ser de estructura hojosa, constan de láminas sobrepuestas, más ó menos lustrosas, pero de fractura térrea y mate. Según la mayor parte de los Autores son rocas compuestas de partículas sumamente pequeñas. Se encuentran constituyendo formaciones bastante abundantes en algunos terrenos de cristalización y de sedimento en varios puntos de España, y de ellos tenemos ejemplo en diversas localidades de Galicia y Salamanca. Usanse las pizarras para cubrir la techumbre de los edificios y para escribir en ellas. Algunas variedades de estructura compacta y susceptibles de pulimento sirven para afilar los instrumentos cortantes.

873. *Antiguamente se estudiaba entre las Pizarras una variedad de color negro, que tizna con bastante intensidad, y era denominada Pizarra Gráfica. En el día es una roca distinta de las Pizarras, designada con el nombre de AMPELITA.* Se encuentra también muy abundante en los Pirineos, en Murcia y Marbella, sirviendo en estos puntos, ya para la fabricación del alumbre, ya también para la de los lápices que se emplean en el dibujo.

En este punto debe citarse la Piedra Pómez, roca de composición análoga á los Feldspatos, cuyos caracteres hemos descrito ya en el párrafo correspondiente de la primera parte de esta obra.

Conocidas las Rocas Sencillas, pasemos á estudiar las

ROCAS COMPUESTAS.

874. *Resultan de la reunión de dos ó más minerales en proporciones varias, por cuya razón han sido también llamadas HETEROGÉNEAS.*

875. *Dividense en Cristalinas y Agregadas, según que tienen formas más ó menos regulares, y se presentan en masas compactas, que deben su origen á la cristalización, ó según que están formadas por fragmentos procedentes de masas anteriores á ellas, de las cuales se desprendieron reuniéndose después por medio de un cemento de naturaleza variable, que se colocó en sus intersticios (1).*

876. *Según la proporción en que los minerales que son partes de las rocas compuestas (por cuya razón se llaman componentes) entran á formarlas, así se dice de ellos, que son esenciales, predominantes, accesorios y accidentales.* Considéranse como esenciales aquellos sin los cuales no puede constituirse la roca, llamándose predominantes estos mismos, siempre que forman la parte mayor. Si los componentes no se encuentran constantemente en la roca, y si cuando allí se observan están distribuídos con uniformidad, se llaman accesorios; siendo por el contrario accidentales, si están esparcidos con irregularidad y en proporciones mucho menores que los demás componentes.

877. De lo expuesto anteriormente se infiere que no siempre se observan en la Naturaleza las rocas distribuídas con regularidad, pues hay tránsitos insensibles de unas á otras que proceden, ya del cambio de estructura, ya de la sustitución de uno de los componentes, ya también de la alteración de los mismos.

(1) El Cemento, esto es, la sustancia que constituye la unión de los fragmentos, puede haber sido formado por cristalización ó por sedimento, es decir, por el calor ó por el agua; y no por esto se crea que cuantos minerales cristalizan reconocen por única causa de tal acto la elevación de temperatura.

LECCIÓN 107.

Estudio de las Rocas compuestas, cuya utilidad sea directamente conocida.—Clasificación de los terrenos que componen la costra de nuestro planeta.

ROCAS CRISTALINAS

878. *De las diversas Rocas Cristalinas más comunes en el globo, las principales son las siguientes:* GRANITO, SIENITA, GNEIS, PEGMATITA, DIORITA, MICACITA, OFICALCIA, PÓRFIDO, OFITA, MELAFIRA, y TRAQUITO.

879. *El GRANITO, llamado comunmente piedra berroqueña, es una de las rocas cristalinas más esparcidas en el globo, y está compuesto de feldspato, cuarzo y mica unidos con estructura granosa. Según que estos granos sean más ó menos iguales y muy finos, ó el feldspato se halla en cristales grandes, así se dice de él que es Común ó Porfiroidal (mejor Aporfidado). Como parte accesoria se encuentra en el Granito la Turmalina, y como accidental se ven el Granate, las Piritas de hierro, el Topacio y el Espato fluor. Según sean el Cuarzo, la Mica ó el Feldspato los componentes que predominen, así variarán su naturaleza, caracteres y nombres, y por consiguiente las aplicaciones. Por regla general debemos decir que siempre que el Feldspato sea la parte predominante, el Granito, entonces de color amarillento ó blanco pálido, se descompondrá con facilidad por la influencia de los agentes atmosféricos, y por lo mismo será mal material de construcción. Por el contrario, si su color es azulado y blanco, procediendo del predominio del cuarzo, resistirá mucho á la influencia de la atmósfera, y será material á propósito para la construcción.*

Es la piedra berroqueña una roca bastante abundante en España, donde forma la parte principal de sus montañas y de ello tenemos ejemplo en Guadarrama, los Pirineos y varios otros puntos. Usase para la construcción de los edificios y para enlosar los pavimentos de las calles de Madrid y en la provincia, donde casi todo el que se emplea suele ser del Berrocal de Cerceda, junto á Collado-Villalba.

880. *Los Mineralogistas antiguos comprendían en el Granito una roca cuyos componentes son el Cuarzo, el Felds-*

pato y el Talco, y á veces la Esteatita ó la Clorita, que después se separó con el nombre de PROTOGINA, palabra griega, que significa de origen primero ó antiguo. Fúndase esta denominación en que, constituyendo dicha roca los picos ó crestas elevadas de los Alpes, se creía de origen anterior al Granito. Sus aplicaciones pueden ser las mismas que las de la roca anteriormente descrita.

881. *No menos interesante que el Granito y Protopgina es la SIENITA, llamada por algunos SIENITO. Compónese de Cuarzo, Feldspato hojoso y Anfíbol, aunque como partes accesorias suelen encontrarse en ella la Mica, Hiperstena, Dialaja y algún otro. Tiene estructura hojosa ó más comunmente granosa, aunque alguna vez compacta y aporfidada. Se encuentra en el puerto de Arcones en España, y según varios Autores, el célebre Monte Sinaí en que Moisés recibió de manos de Dios las tablas de la Ley, se halla formado por esta roca, cuyos usos son los mismos que los del Granito, sin embargo de poderse pulimentar mejor que él. Muchos de los famosos obeliscos del Egipto estan contruídos de este material, y también es del mismo el pedestal que sostiene la estatua de Pedro el Grande en San Petersburgo.*

872. *Entre los granitos fué colocada también por los Autores antiguos la PEGMATITA. El Feldspato hojoso y el Cuarzo son sus componentes esenciales, la Mica y Turmalina accesorios, siendo accidentales el Rutilo y la Casiterita. Tiene dos variedades principales, que son la Pegmatita gráfica, llamada así porque se ven en ella líneas algún tanto semejantes á los caracteres hebreos, y la denominada granosa ó Leptínita por su estructura. Se encuentra esta roca interpuesta entre los granitos, y de su descomposición resulta mucho Kaolín, que se usa en la fabricación de la porcelana.*

883. *Con las rocas anteriores fue incluída en los granitos la llamada por los Alemanes GNEIS. Sus componentes esenciales son la Mica hojosa ó escamosa y el Feldspato hojoso ó granoso. Entre los componentes accesorios, el Cuarzo figura solamente, pues la Turmalina, Pírita de hierro, Molibdenita y Hierro magnético, que también se encuentran, son partes accidentales. Su estructura varía bastante. Se encuentra en diversos puntos de España, y de ello tenemos ejemplo en las montañas del Escorial. Se destina á los mismos usos que las anteriores.*

884. *Bastante semejante al Gneis en algunas ocasiones suele ser el MICASQUISTO, llamado también ESQUISTO MICÁCEO y hoy MICACITA. Esta roca, cuya estructura siempre hojosa es el carácter que sobremanera la distingue, se compone de Mica y Cuarzo, predominando el primer mineral sobre el último. También como accesorios entran á formarla el Feldspato, Turmalina, Granates y algunos otros, que á veces constituyen variedades, de las cuales alguna se ha empleado en la construcción. Se encuentra en España con alguna frecuencia.*

885. *En este grupo de Rocas Cristalinas se estudian también la EURITA; la EUFOTIDA, llamada por los italianos, que la emplean en la arquitectura, Verde de Córcega; la ANFIBOLITA; la DIORITA, llamada por Werner roca verde, que presenta las variedades denominadas granosa, aporfidada y Granito de Córcega; la PHILLADA; el ESTEASQUISTO ó Esquisto talcoso; la OFIOLITA, roca serpentínica, de que en Sierra Nevada se encuentran grandes masas; la OFICALCIA, roca que, por el hermoso pulimento de que es susceptible, se confunde frecuentemente con los mármoles verdaderos, y de la cual se hallan construídos algunos de los monumentos romanos de nuestra provincia de Tarragona; el CIPOLINO, roca compuesta de caliza sacaroidea y mica hojosa ó talco granoso, susceptible de buen pulimento y empleada en las artes como mármol de lujo; la DOLERITA, roca cuyos componentes esenciales son piroxena negra y feldspato blanco; la BASANITA, roca que por algunos es confundida con el basalto, por componerse de esta sustancia á más de cristales de piroxena interpuestos en ella, y el PÓRFIDO, nombre que para los antiguos comprendía especies de rocas distintas en el día, y reducidas á las siguientes: 1.^a el PÓRFIDO, roca compuesta de sienita compacta de color más ó menos rojizo, con cristales de feldspato interpuestos en ella. Es susceptible de pulimento, y se usó en la antigüedad para la construcción de piezas de Arquitectura y Escultura, debiéndose á esto el que algunos le den el nombre de Pórfido rojo antiguo. En el día se usa para dividir más ó menos algunos cuerpos duros, operación que se llama porfirizar. En el majestuoso y celebrado templo del monasterio del Escorial se ve con mucha profusión la roca de que tratamos. La 2.^a roca, conocida por los antiguos con el nombre de Pórfido, y distinguida de los demás con el epíteto de verde, ha sido llamada hoy día OFITA. Sus caracteres son estar com-*

puesta de feldspato y anfíbol á más del cuarzo, como parte accesoría. La pasta principal en que están diseminados los cristales del feldspato, cuyo color es algo verdoso, es también verde oscura y semejante á la serpentina. *Por haber sido empleada*, como la especie anteriormente descrita, para la construcción y decoración *en la antigüedad*, es también denominada *Pórfido verde antiguo*. La 3.^a especie de *Pórfido* es la llamada por los antiguos negro, y hoy día MELAFIRA. Sus componentes esenciales son feldspato, piroxena y anfíbol, y accesorios lo son el cuarzo y la mica. Por las razones indicadas en la descripción de los otros pórfidos, ha sido llamada también *Pórfido negro antiguo*. La última especie de pórfido es la ARGILOFIRA, y por los antiguos *Pórfido arcilloso*. No es tan interesante como las especies anteriores, y por lo mismo omitimos su descripción.

886. *Réstanos, para concluir la descripción de las rocas cristalinas, exponer en resumen los caracteres de algunas pertenecientes á los terrenos volcánicos. Entre ellas están colocadas la Pumita, Tefrina y la Traquita. Compónese la Pumita de la sustancia denominada piedra pómez, y á más de cristales de feldspato interpuestos en ella. La Tefrina consta de una sustancia de color gris más ó menos oscuro, áspera, fusible, celular y con pequeños cristales de feldspato en interposición. Contiene también el anfíbol, la piroxena y á veces hierro oligisto ú otras combinaciones metálicas. Algunas de las lavas procedentes de los volcanes en actividad, y aun de los apagados, se incluyen en esta roca. Por último, la Traquita se distingue por componerse de una masa feldspática, mate, áspera, de color blanquecino ó agrisado, de testura celular, granosa ó compacta y con cristales de feldspato interpuestos. Sus partes accesorias son la mica, el anfíbol, el hierro oligisto y el cuarzo. La traquita es la base de los terrenos ígneos, llamados traquíticos.*

ROCAS COMPUESTAS AGREGADAS.

De las diversas especies de rocas pertenecientes á esta sección, las más interesantes son las siguientes:

887. La MIMOFIRA. *Compónese de granos más ó menos voluminosos de feldspato, unidos entre sí por un cemento arcilloso, hallándose como partes accesorias la mica y el cuarzo.*

zo. En algunos ejemplares se encuentran restos de vegetales. Forma parte de los terrenos de sedimento y de algunos de cristalización.

888. *La PSAMMITA*, á que pertenecen muchas de las rocas denominadas por los Alemanes *Grauwacha* ó *Grauwake*. Consta de arena cuarzosa y mica, unidas por un cemento arcilloso, á más de algunos granos de feldspato y otros minerales, que son sus compuestos accesorios. Se encuentra formando algunos terrenos de sedimento y aun de cristalización muy cerca de los criaderos de carbón de piedra.

889. *El MACIÑO*, roca usada en las artes y compuesta de granos de arenas mezclados con la caliza, y de mica y arcilla como partes accesorias. Constituye algunos terrenos inferiores de sedimento, y no contiene, por lo general, restos orgánicos.

890. *La GLAUCONIA*, roca compuesta de caliza á más de unos granos de color verde y naturaleza de clorita. Sus partes accesorias son mica, granos de arena y ocre de hierro. Los terrenos inmediatos á los denominados cretáceos se hallan constituidos por esta roca.

891. *El PEPPERINO*, roca compuesta de granos de tefrina y piroxena, mezclados con otros de basanita y piedra pómez, ó á veces mica y hierro magnético. Suele contener como accesorios la anfígena, feldspato y caliza sacaroidea.

Constituye muchos de los terrenos volcánicos, y algunos la consideran como una de sus variedades á la que han dado el nombre de Pouzzolana, la cual se emplea en la argamasa destinada á las construcciones hidráulicas; y en realidad es un silicato de alúmina, hierro y cal.

892. *La PSEFITA*, roca compuesta de fragmentos de pizarra unidas por un cemento arcilloso.

893. *La ANAGENITA*, roca compuesta de fragmentos redondeados de diversos minerales unidos por un cemento pizarroso, en que existe muchas veces la caliza sacaroidea. Es una de las rocas que varían, ya en razón de sus componentes, ya también por causa de sus localidades.

894. *La PUDINGA* ó *almendrado*, roca compuesta de cantos redondos de diferentes dimensiones unidos por un cemento cuarzoso. La mayor parte de sus variedades son susceptibles de buen pulimento, y se destinan á los mismos usos que los mármoles y jaspes.

895. *La GONFOLITA*, roca comprendida por los antiguos entre las pudingas, de las cuales las distinguían con el epíteto de caliza. *Consta, como las verdaderas pudingas, de cantos rodados de diversas dimensiones conglutinados por un cemento de caliza ó maciño.* Constituye muchos de los terrenos llamados de sedimento, pero modernos.

896. *Y las BRECHAS, rocas análogas á las pudingas y distintas de ellas tan sólo en que los fragmentos de que se componen son marcadamente angulosos y no redondeados como en aquéllas.* El cemento que reúne las diversas partes de estas rocas es también de naturaleza variable. Encuéntranse brechas de ágata, jaspe y de piedra caliza. Muchas de ellas son susceptibles de buen pulimento, y se emplean en la Arquitectura con muy buen éxito. De ello tenemos un ejemplo en la magnífica iglesia del monasterio del Escorial, á cuyo presbiterio ó altar mayor se sube por hermosas gradas construídas con brechas calizas, ó, como generalmente se dice, mármoles en brechas.

El cuadro adjunto da una idea detallada de las diversas especies de rocas admitidas y estudiadas por los Geólogos modernos.

CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS,

según M. Omalius d'Halloy, reformada por M. Huot.

CLASES.	ÓRDENES.	GÉNEROS.	ESPECIES.
Pétreas y Arcillosas	Silíceas.....	Cuarzosas...	Cuarcita. Arenisca. Arena. Pudinga. Macigno. Gompholita. Arkosa. Trípoli.
		Pizarrosas...	Pizarra arcillosa. Pizarra tabular. Novaculita. Ampelita. Thermandita. Psephita. Calschisto.
		Arcillosas...	Kaolín. Arcilla. Coullrita. Magnesita. Smectita. Címolita. Ocre. Tierra de Lemnos. Marga.
	Silicatadas..	Feldspáticas.	Lephinita. Tephirina. Perlita. Argilolitha. Argilophyra. Pegmatita. Granito. Syenita. Protogyna. Trachyta. Eurita. Pórfido. Variolita. Pórfido orbicular de Córcega. Verde de Córcega. Eufótida.
		Graníticas...	Granate. Eclogita.
		Micáceas...	Michaschisto. Gneis.
		Tálceas.....	Talco. Steatita. Ophiolita. Steaschisto.
		Amfibólicas.....	Amfibolita. Diorita. Aphanita.
		Pyroxénicas.	Hedembergita. Dolerita. Trapp. Melaphiro. Basalto. Vakita. Peperino. Spilita.
	Carbonatadas.....	Calizas.....	Caliza. Dolomia.
		Magnésicas..	Giobertita.
		Yesosas.....	Yeso. Karstenita.
	Sulfatadas...	Baríticas...	Baritina.
		Celestínicas.	Celestina.
		Alumbrosas.	Alunita.
Metálicas. y	Fosfatadas..	Apatíticas...	Apatito.
	Fluoruradas.	Fluorínicas..	Fluorina.
	Cloruradas..	Sódicas.....	Sal gemma.
		Ferruginosas.....	Sperkisa. Piritá. Piedra imán. Oligisto. Limonita. Siderosa.
		Mangánicas.	Acerdesa. Rhodonita.
		Cobrizas....	Chalkopirita.
		Zíncicas...	Calamina. Smithsonita.
	Combustibles.....	Carbonosas..	Anthracita. Ulla. Lignito. Turba. Mantillo.

TODAS LAS ROCAS SE DIVIDEN EN

Todas las cuales se subdividen en

Conocidas ya las rocas ó materiales que componen nuestro globo, estudiaremos ahora los

TERRENOS.

897. Como sean tan diversos los caracteres que presentan los terrenos reconocidos, ya aislada, ya comparativamente, ha habido necesidad de clasificarlos, atendiendo á estas condiciones. *Dos son las especies de clasificaciones que de ellos se han hecho: una se funda en la antigüedad, y otra en el origen.*

898. *Dividense por los Autores (y entre ellos Werner), que se fundan en la antigüedad respectiva para clasificarlos, en primitivos, intermedios ó de transición, secundarios, terciarios, cuaternarios ó diluvianos, y de aluvión ó modernos.* Lllaman primitivos á los que reputan como contemporáneos de la formación del globo, se hallan compuestos de rocas cristalinas y carecen de restos orgánicos. Intermedios son los compuestos no en totalidad de rocas cristalinas, y que ya contienen algunos fósiles. Secundarios son los compuestos de rocas agregadas, y más abundantes en fósiles ó restos orgánicos que los anteriores. Terciarios son los formados por minerales más ó menos coherentes y conglomerados, y muy abundantes en fósiles. Cuaternarios son los constituídos por arenas, cantos rodados y otros fragmentos de minerales desprendidos de sus criaderos. Se llaman por fin Modernos ó de aluvión los que se forman continuamente y á nuestra vista por la influencia de los agentes naturales. Las observaciones reiteradas que los Geólogos han hecho en los tiempos modernos, demuestran evidentemente que esta clasificación no puede admitirse en razón á presentarse terrenos, que, en conformidad á la tal división, son primitivos, y sin embargo las formaciones por que están constituídos son más modernas que las de algunos terrenos terciarios.

899. *Los Autores que, como M. de la Béche, se atienen á su formación ó al origen más ó menos probable de los terrenos para su clasificación, los dividen en de cristalización y sedimento. Los primeros se componen de rocas cristalinas, y los segundos de rocas agregadas y sedimentarias, sin embargo de que en algunas ocasiones estas dos especies de rocas se hallan confundidas y mezcladas en un mismo terreno.*

LECCIÓN 108.

Exposición abreviada de los caracteres que distinguen á los terrenos ígneos, y á los de Sedimento.

TERRENOS ÍGNEOS, PLUTÓNICOS Ó DE CRISTALIZACIÓN.

900. *Las Rocas, que más comunmente constituyen esta clase de terrenos, son el Cuarzo, la Mica, los Feldspatos, el Anfíbol, el Granito, la Sienita, el Pórvido, el Ofito, la Melafira, el Gneis, el Micasquisto y la Phyllada.*

901. *Respecto al origen (mejor) formación de estos terrenos, diremos que han sido debidos á la cristalización de casi todas las rocas que los componen, mas como para que se verifique la cristalización se necesita que la sustancia cristallizable se halle en disolución, y esta disolución puede verificarse bien por un líquido, bien por el fuego, de aquí proviene que se dividan los Geólogos, creyendo unos ser el agua el disolvente, y otros, por el contrario, creyendo que lo sea el calor. La primera opinión prevaleció por mucho tiempo en la ciencia, y en el día casi todos los Autores se adhieren á la segunda, sin embargo de poderse presentar algunas dificultades al decidir la cuestión.*

902. *Respecto de su Antigüedad, si bien por muchos Autores se creyó que aparecieron en la primera época del globo, y por esto los llamaron primitivos, en la actualidad no puede sostenerse semejante opinión, pues se ha demostrado que han aparecido en distintas épocas y algunos con posterioridad á muchos de los terrenos de sedimento.*

903. *Para explicar su disposición en la superficie del globo, es necesario apelar al celebrado sistema de ELIE DE BEAUMONT, que por medio de los Levantamientos y Hundimientos nos explica la relación actual de los terrenos de cristalización y de sedimento con las épocas en que fueron producidos. No se crea por esto que nosotros adoptamos en todas sus partes este brillante sistema, pues estamos convencidos de que pueden hacérsele objeciones de algún valer; mas sin embargo, en el estado actual de la ciencia creemos sea la mejor teoría que se ha propuesto para explicar tan importantes y singulares hechos.*

TERRENOS SEDIMENTARIOS Ó NEPTÚNICOS.

904. *Dividense estos, á que muchos Autores llaman Estratificados, en diez grupos: 1.º de Aluvión Moderno; 2.º de Aluvión Antiguo; 3.º Supracretáceo; 4.º Cretáceo; 5.º Oolítico; 6.º del Gres ó Arenisca Roja; 7.º Carbonífero; 8.º de la Grauwacka; 9.º Fosilífero inferior; 10.º No fosilífero.*

905. *Los TERRENOS DE ALUVIÓN MODERNOS se producen continuamente á nuestra vista por la influencia de varios agentes, cuales son el aire, el agua, el calórico, los terremotos y los volcanes. Consisten estos terrenos en arenas, guijos, cantos rodados y fragmentos de diverso volumen, procedentes de las rocas de que formaron parte en algún tiempo, y después se separaron por influjo de alguna ó algunas de las causas anteriormente citadas. Se encuentran en los terrenos de aluvión modernos algunos fósiles, que corresponden á especies actualmente existentes en la superficie del globo. Cuéntanse además restos del Gran Alce, de Mastodonte, de vegetales pertenecientes á las familias de las Cicádeas, Coníferas y Equisetáceas, y de políperos, pertenecientes á los géneros *Madrépora*, *Astrea*; siendo de notar el que algunos de vida esencialmente acuática, se hallen en puntos muy elevados sobre el nivel del mar. Este hecho, que para algunos Autores probaba que las aguas habían cubierto en otra época aquellos puntos elevados del globo, es muy singular, y en el día se explica por el sistema de Levantamientos y Hundimientos, que anteriormente hemos citado, desechando cuantas hipótesis tienen por objeto asegurar la variación del nivel del mar en las épocas modernas.*

906. *Los TERRENOS DE ALUVIÓN ANTIGUOS deben su origen á causas que obraron con más intensidad que las productoras de los modernos. Algunos Autores creen que el transporte de las materias que los constituyen fué debido á cataclismos ocurridos en distintas épocas, y otros juzgan que fueron formados en una sola época, y que deben su origen al diluvio; y por eso los llaman Terrenos Diluvianos. Se encuentran en estos terrenos restos de animales pertenecientes á la clase de los Mamíferos, y á especies no existentes en la actualidad en la superficie del globo. Cuéntase entre otros los del *Elephas primigenius*, *Cervus megaceros* (Fig. 324), *Mastodon*,*



Fig. 324.—*Cervus megaceros*. Cuv.

Megalonix, *Meghaterium*, *Rhinoceros*, etc. Los de elefante son bastante comunes en Asia, América, Europa y también en nuestra Península en diferentes puntos, de los cuales más especialmente citaremos á Madrid, en cuyo Gabinete de Historia Natural se conservan pedazos de colmillo y otros huesos encontrados en las excavaciones hechas para la construcción del puente de Toledo, y en varias verificadas en el año de 1846 y otros en las cercanías de la ermita de San Isidro bajo la inspección de los Profesores del ya citado establecimiento.

En los Terrenos de Aluvion Antiguos se comprenden también los en que se encuentran granos ó escamas de oro, platino y paladio, diamantes, rubíes y otras piedras finas que en la Mineralogía hemos citado.

907. Los TERRENOS ESTRATIFICADOS DEL TERCER GRUPO ó SUPRACRETÁCEO, que los Antiguos designaban con el nombre de TERCARIOS, se componen de masas minerales, más ó menos coherentes y conglutinadas, que abundan en fósiles de distintas clases, órdenes y especies diversamente mezclados. Cinco clases de terrenos llamados Sub-apenino, de Molasa, Yesoso osífero, de Caliza y de Arcilla corresponden á este grupo. El Sub-apenino, denominado así por constituir la parte baja del Apenino, contiene fósiles pertenecientes á los géneros *Palæotherium*, *Lophiodon*, *Voluta* (Fig. 325), *Balanus*, *Pleurotoma*, *Buccinum*, etc., y algunos otros casi en totalidad del reino animal. En el de Molasa ó Maciño, cuyo nombre procede



Fig. 325.—*Voluta Lamberti*. Sow.



Fig. 326.—Muela de Mastodonte.

de la roca que en él predomina, se encuentran fósiles de *Mastodonte* (Fig. 326) é *Hipopótamo*, de conchas pertenecientes á los géneros *Cassis* (Fig. 327), *Lima* (Fig. 328), etc., y de

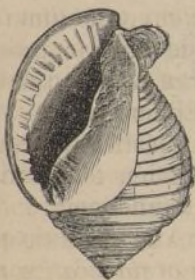


Fig. 327.—*Cassis saburon*. Bast.

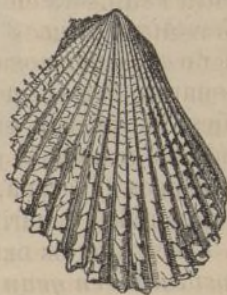


Fig. 328.—*Lima Squamosa*. Lam.

algunos vegetales. En el Yesoso osífero, formado por margas y arcillas mezcladas con el yeso, se ven huesos fósiles de Cocodrilos, Peces y Mamíferos de los géneros *Palaeotherium* (Fig. 329) y *Anoplotherium* (Fig. 330). En el terreno de Ca-



Fig. 329.—*Palaeotherium crassum*. Cuv.



Fig. 330.—*Anoplotherium commune*. Cuv.

liza se observan fósiles de Moluscos, y entre ellos de los géneros *Cerithium* (Fig. 331), *Turritela*, *Ampullaria*, etc. Ejemplo de esto tenemos en la caliza de edificar procedente de Colmenar de Oreja, que presenta gran cantidad de pequeños fósiles interpuestos en su masa. El terreno de Arcilla, constituido en gran parte por la arcilla plástica interpuesta á veces en bancos de arena, contiene también fósiles de conchas de agua dulce y marinas en gran abundancia.

908. Los TERRENOS DEL 4.º GRUPO LLAMADO CRETÁCEO por estar constituidos en gran parte por la creta ó caliza térrea, corresponden á los SECUNDARIOS de los Antiguos, y contienen

gran número de fósiles de Aves, Reptiles, Peces y Moluscos, no encontrándose jamás restos de Mamíferos. También abundan en dichos terrenos los despojos de vegetales de organización más ó menos complicada.

909. En EL GRUPO 5.º DE LOS TERRENOS ESTRATIFICADOS, DENOMINADO OOLÍTICO, y compuesto de arcillas, arenas, calizas y margas, se encuentran en bastante abundancia depósitos de hulla y fósiles de los géneros *Ostræa* (Fig. 332),



Fig. 331.—*Cerinthium tricarinatum*. Desh.



Fig. 332.—*Ostræa vesicularis*. Lam.



Fig. 333.—*Gryphæa arcuata*. Lam.

Gryphæa, (Fig. 333), *Terebrátula* (vulgo palomitas) (Figura 334), *Belemnites* ó piedra de rayo, *Ammonites* ó cuernos de Ammon, (Figs. 335 y 336), *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, etc.



Fig. 334.—*Terebrátula quadrifida*. Lam.



Fig. 335.—*Ammonites communis*. Sow.

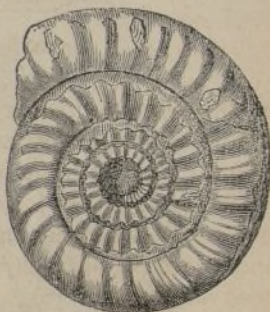


Fig. 336.—*Ammonites bisuleatus*. Brug.

pertenecientes al reino animal, y de helechos, palmas, etc.,

entre los del reino vegetal. Este grupo de terrenos, que forman la cordillera del Jura, es designado con el nombre de terreno jurásico, y es dividido para su estudio en tres tramos ó pisos, llamados superior, medio é inferior.

910. Los TERRENOS ESTRATIFICADOS DEL 6.º GRUPO Ó DE LA ARENISCA ROJA se hallan compuestos de margas, caliza conchifera, magnesiána, arenisca abigarrada, caliza y arenisca roja, sobrepuestas en este mismo orden empezando de arriba abajo. Contienen gran cantidad de fósiles del Reino Animal pertenecientes á los géneros *Ammonites*, *Encrinites*, *Spirifer* (Fig. 337) y *Belemnites*, y del Reino Vegetal restos de *Cicádeas*.



Fig. 337.—*Spirifer disjunctus*. Sow.

911. El 7.º GRUPO DE LOS TERRENOS ESTRATIFICADOS, DENOMINADO CARBONÍFERO por los grandes depósitos de carbón de piedra que contiene, se divide en tres tramos ó pisos, á saber: terreno de hulla, de caliza carbonífera, y terreno de gres rojo antiguo. En ellos se encuentran en bastante abundancia fósiles del Reino Vegetal (Fig. 338), y también del

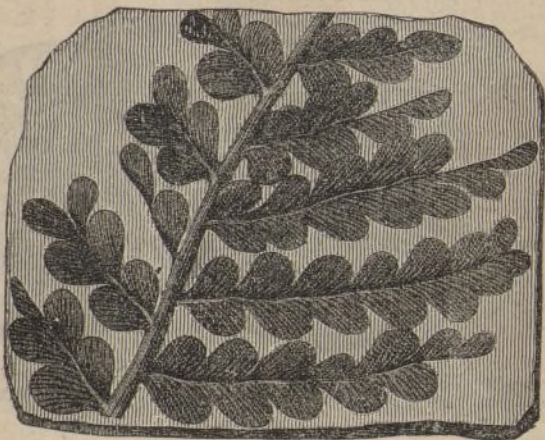


Fig. 338.—*Odontopteris Schloteimii*.

Reino Animal. El Geólogo y el Minero sacan gran partido del estudio y explotación de estos terrenos, algo comunes en varios distritos de nuestra Península, y ya citados en la primera parte de este libro.

912. Los TERRENOS ESTRATIFICADOS DEL 8.º GRUPO LLAMADO DE LA GRAUWACKA, y también *Siluriano*, están formados por rocas pizarrosas y arenosas, en que se hallan interpuestas masas calizas más ó menos considerables. Contienen, como los grupos anteriores, gran cantidad de fósiles del *Reino Animal*, pertenecientes á los géneros *Goniatites* (Fig. 339) *Lituites* (Fig. 340), *Leptoena* (Fig. 341), *Trilobites* de los Antiguos y hoy *Calymene*, (Fig. 342), *Astrea* y *Meandrina*. Si bien se observan en ellos fósiles del reino vegetal, son me-



Fig. 339 — *Goniatites Hoeninghausi*. Bronn.



Fig. 341. — *Leptoena transversalis*. Dalman.



Fig. 342. — *Calymene Blumenbachii*.



Fig. 340. — *Lituites articulatus*. Sow.

nos abundantes que en el grupo carbonífero descrito en el párrafo anterior.

913. Los TERRENOS DE SEDIMENTO DEL 9.º GRUPO LLAMADO FOSILIFERO INFERIOR, y también *Cumbriano* y *Cambriano*, están compuestos de pizarras arcillosas, rocas arenáceas, sienitas, cuarcitas y alguna vez granitos; son poco abundantes en fósiles ó restos orgánicos, que sólo pertenecen á seres inferiores de la escala animal ó á escaso número de plantas marinas. Por lo tanto son fáciles de confundir con algunos terrenos de cristalización.

914. Por último, LOS TERRENOS DEL 10.º GRUPO, DISTINGUIDO CON EL NOMBRE DE ESTRATIFICADO, NO FOSILÍFERO, se hallan compuestos de rocas cristalinas estratificadas, ó mejor dicho, metamórficas, cuales son: la *phyllada*, la *eurita*, y sobre todo el *esteasquisto* ó *talcita*, el *micasquisto* ó *micacita*, y el *gneis*, en las cuales no se encuentra vestigio alguno de seres orgánicos.

A continuación puede verse como digno de consulta el siguiente

CUADRO DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS.

según M. Omalius d'Halloy.

CLASES.	ÓRDENES.	FORMACIONES.		
TODOS LOS TERRENOS SE DIVIDEN EN	1. ^a Neptúnicos	Modernos. ... { Madrepórico. ... { Su origen es animal.		
		... { Turboso.... { Su origen es casi en todo vegetal.		
		Detrítico.		
		Aluvial.		
		Tobáceo.		
		Diluviano.		
		Ninfeano.		
		Tritoniano.		
		Cretáceo.		
		Jurásico.		
		Liásico.		
		Triásico.		
		Teuprico.		
		Pénneo.		
2. ^a Plutónicos.	Ammoneos. ...	Carbonífero.		
		Antraxífero.		
		Pizarroso.		
		Talcoso.		
		Granítico.		
		Porfídico.		
		Basáltico.		
		Traquítico.		
		Volcánico.		
		que á su vez com- prende los llama- dos	Hemilysios. ...	Agalysios.
				Pyroideos. ...
todos los cuales se subdividen respectivamente en				

LECCIÓN 109.

Utilidad de la Paleontología ó sea del conocimiento de los fósiles en la determinación de la edad relativa de los Terrenos á que pertenecen.

915. *En el examen general de los fenómenos que atañen á nuestro planeta, llama extraordinariamente la atención el que desde la superficie hasta la mayor profundidad en que el hombre ha penetrado, se presente un gran número de restos*

de animales y de vegetales, que tienen su asiento unas veces en rocas duras y otras en rocas muy blandas. *Semejantes despojos orgánicos, ó sus vestigios, á que ya en la primera lección de Mineralogía denominamos fósiles, se conservan las más veces tan íntegros y perfectos, que el hombre no puede menos de admirarse* al observar sus ángulos salientes, las impresiones planas que han producido, la sustancia nacarada que los reviste (de ello son ejemplo los Moluscos), y las escamas con que aun están adornados algunos Reptiles y Peces.

916. Si por las circunstancias acabadas de mencionar son dignos de inquirirse con gran cuidado los fósiles, no lo son menos por esa variedad de organización que representan, pues los unos viviendo en el mar, los otros en las aguas dulces, y muchos en la tierra, nos representan á las claras las condiciones de existencia que reunió nuestro planeta en épocas anteriores, y las diversas alteraciones que ha sufrido hasta nuestros días. Esta es la razón por la cual *El Geólogo se decide á estudiar los restos orgánicos cuando trata de conocer el estudio antiguo y el actual de la tierra.*

917. *La ciencia que tiene por objeto el estudio especial de los cuerpos orgánicos sepultados en la costra terrestre en épocas indeterminadas y á diversas profundidades, se denomina Paleontología.* Es, sin contradicción, una de las más interesantes y útiles entre las diversas que cultiva el hombre; *y del mismo modo que la Arqueología sirve á la Historia* ilustrándola con las medallas y monumentos que examina, para deducir las diversas fases de la humanidad en los siglos anteriores, *así también la Paleontología determina con los fósiles las épocas geológicas* y nos lleva hasta fijar, con los mayores datos de probabilidad, las diversas circunstancias que han concurrido en nuestro planeta desde los primeros momentos de su existencia hasta nuestros días.

918. *Ya fueron los fósiles conocidos por los Antiguos;* también supieron ellos que una multitud de conchas marinas petrificadas se encontraban sobre las montañas y á bastante distancia de los mares; pero por lo mismo que era tan grande el interés con que interrogaban á estos seres misteriosos, se contentaron, prescindiendo de la observación repetida, con forjar teorías á su capricho que les explicasen por qué se encontraban estos restos de animales tan lejos del punto donde debieron vivir. No lograron, sin embargo, dominar tan com-

plicada cuestión, pues *negaron que tales piedras fuesen restos de animales, aunque de tales tenían la forma, y en cambio afirmaron que sólo eran caprichos ó juegos de la Naturaleza.*

919. *Apareció, sin embargo, un pobre alfarero, en cuyas manos las obras de arte se convierten en obra divina, y pregonaba que las piedras que llamaban juegos ó caprichos de la Naturaleza eran verdaderos restos de animales ó vegetales, que vivieron en otras épocas, y después desaparecieron de la escena de la vida por un cataclismo general. Este hombre fué Bernardo de Palissy, que legó á la Francia su nombre como uno de los más respetables en las ciencias, y sus obras como testimonios los más auténticos de lo que pueden la inspiración y el genio en el arte.*

920. *Pocos esfuerzos de imaginación se necesitan para comprender qué partes de los animales y de los vegetales son susceptibles de fosilizarse. Claro es que en los unos deben ser los huesos, los dientes, las conchas, las escamas y aun los huevos; y en los otros los troncos, las ramas, las raíces y las semillas. Las partes ú órganos más delicados y blandos en los animales y vegetales sólo se fosilizarán en circunstancias excepcionales.*

921. *Nada ó muy poco se sabe respecto al tiempo que tarda en verificarse la transformación de los restos orgánicos en piedra, pues todos los datos hasta ahora reunidos presentan resultados contradictorios. Mas si nada sabemos sobre el tiempo que tarda en verificarse la petrificación, sabemos con toda evidencia lo que no pudieron llegar á conocer los Antiguos, esto es, que casi todos los restos orgánicos que extraemos del seno de la tierra pertenecen á especies que en su mayoría no viven en el globo.*

922. *Por si alguno creyera que del examen general de los fósiles no se pueden inferir reglas con que se illustren graves é interesantes cuestiones, bueno será que consignemos aquí las cinco leyes que más sobresalen, y deben recordarse en el estudio de esta ciencia. Dicen así estas leyes.*

1.^a *Cada formación geológica tiene sus fósiles especiales, y ninguna especie puede encontrarse en dos terrenos de edad diversa.*

2.^a *Tanto más se diferencian las especies perdidas de las actuales, cuanto son más antiguas.*

3.^a *La comparación de las faunas y floras de diversas épocas demuestra que la temperatura ha variado en la superficie de la tierra.*

4.^a *Las especies que vivieron en épocas antiguas estuvieron más dispersas geográficamente, que las que viven en la actualidad.*

5.^a *Las faunas de terrenos antiguos se componen de animales de organización muy sencilla, la cual va perfeccionándose á medida que nos aproximamos á los épocas modernas.*

923. *Puesto que según lo anteriormente manifestado, cada fósil tiene su depósito ya marcado ó conocido, y que identidad de fósiles implica ó supone identidad de época ó de formación, es evidente que por sola su presencia pueden caracterizarse los terrenos en que se encuentran, y que es al geólogo tan necesario el estudio de la Paleontología, que sin él no podrá conseguir el objeto que se propone, y aún cuando lo consiguiera, lo haría con grandes dificultades y mucha imperfección.*

LECCIÓN 110.

Breve idea sobre la formación del Globo y sobre el Diluvio.—Concordancia de los Hechos y Principios Geológicos con el Génesis.

Expongamos lo que en una Cátedra Elemental debe saberse sobre la

FORMACIÓN DEL GLOBO.

924. Diversas opiniones emiten los Autores para explicar un punto tan interesante bajo cualquier aspecto que se le considere; mas precisados á dar una ligera idea sobre el mismo, debemos decir que *la Geología distingue tres periodos en la Creación*; uno Creación de la materia; otro á que se refieren las obras de los seis días consignados en el Génesis, durante los cuales los cuerpos celestes y planetarios criados en el principio recibieron sus formas y disposiciones definitivas; y por último, uno llamado por Moisés del descanso ó sétimo. *En resumen, estos tres periodos son: 1.º Creación de la materia.*

2.º *Formación ó disposición de la materia.* Y 3.º *Descanso, Transformación y Modificación de la materia.*

925. Partiendo de este concepto diremos de lo que atañe al primer periodo, que, como obra del Supremo Hacedor, acatamos en ella su infinita sabiduría sin atrevernos á sentar proposición alguna que demuestre el modo y forma de esta Creación.

926. No pensaremos lo mismo del segundo periodo, que nos representa la admirable disposición de la materia que constituye nuestro planeta y de los seres que le pueblan. Para explicar tal disposición, y el modo con que los seres aparecieron en la escena de la vida, han apelado los Autores á diversas teorías más ó menos aceptables. Unos sostienen que la tierra debe su forma y disposición actual á las aguas; y otros, por el contrario, creen que ha sido el fuego el agente modificador. Los que sostienen la primera teoría se llaman *Neptunistas*, y los que apoyan la segunda *Vulcanistas* ó *Plutonistas*. Estas denominaciones mitológicas representan claramente el fundamento ó base de la teoría á que se aplican.

927. Ninguna de dichas teorías satisface completamente á la explicación de la formación de la tierra, pero, sin embargo, cuenta mas partidarios y es más razonada la *Plutónica* ó *Vulcánica*, que la *Neptúnica*.

928. Del tercer periodo geológico, el más interesante sin duda, nada ó muy poco debemos decir, pues la naturaleza y límites de esta obra nos lo impiden. Nos contentaremos únicamente con indicar que, entre las diversas catástrofes que durante el periodo del descanso han agitado á nuestro globo, ha sido sin duda alguna la de efectos más generales el diluvio, inundación general, que, dislocando las aguas, cubrió la tierra. Moisés en el Génesis, y casi todos los pueblos por medio de sus historiadores más antiguos nos le dan á conocer. Los Geólogos han tratado de explicar sus causas probables, y de sus estudios resulta que es atribuida por unos á la acción de los vientos, por otros á un desquiciamiento del eje de la tierra, por algunos á la aparición de los Andes ó de la cordillera volcánica del Asia Central, y por muchos al levantamiento de las montañas del Asia Occidental. Como quiera que sea, es lo cierto que este violento cataclismo ha dejado su marca tan impresa en nuestro planeta, que sería una locura insigne dejar de creer en lo que nos enseña la Fe y demuestra y comprueba la ciencia.

929. Conveniente será hagamos ver que los descubrimientos

de esta ciencia no están en oposición con las verdades reveladas, y que pueden adoptarse sus conclusiones sobre la formación de la tierra sin contradecir en nada lo que la Escritura nos enseña de la Creación del Universo. Así sucede, en efecto, y nos concretamos para probar este aserto á una de las muchas palabras del Génesis que han sido mal interpretadas: esto es, á la palabra días. Si muchas son las personas, que por los seis días de la Creación entienden el espacio de tiempo, que comunmente se designa con este nombre, muchas también son, é irrefutables, las razones que se aducen en contra de tal modo de ver. ¿Pues cómo debe concebirse que al hablar Moisés del primer día de la Creación le hubiera asemejado á un día de veinticuatro horas, que son medidas por las revoluciones de la tierra sobre su eje en presencia del sol, si este astro no fué dispuesto hasta el cuarto día para esparcir su luz sobre la tierra? Claro es que Moisés no contó por días los tiempos en que los días no existían aún, ni podía darles tarde y mañana, ó claro y oscuro, según la traducción hebrea, cuando según él mismo no había salida ni puesta del sol. Si esta razón no bastase para convencerse de que los días de la Creación deben ser reputados como épocas de duración indeterminada, bastará tan solo que demos una rápida ojeada sobre el texto del Génesis y de los libros sagrados. «Mil años, dice el Profeta, son como el día de ayer que pasó.» Daniel en su famosa profecía sobre la venida del Mesías, toma los días de la semana por años. La Iglesia llama día de la eternidad, día eterno á esa era de dicha sin fin prometida á los justos, y también emplea la misma expresión en este sentido en muchos de sus himnos. Nosotros damos á la palabra día (*ion* de los hebreos) la significación de época, cuando decimos «los felices días de nuestra patria.»

Baste con las indicaciones hechas para probar que el cultivo de las ciencias, lejos de ser hostil á la religión, es por el contrario uno de sus más fundamentales y verdaderos apoyos.

FIN.

ÍNDICE DE MATERIAS

POR ORDEN ALFABÉTICO

NOCIONES PRELIMINARES DE HISTORIA NATURAL.

	Págs.		Págs.
Animales.....	42	Mineralogía.....	45
Anorganología.....	45	Naturaleza.....	44
Astros.....	42	Partes que constituyen la His-	
Astronomía.....	45	toria Natural.....	45
Astrología.....	45	Phitología.....	45
Botánica.....	45	Química.....	42
Caracteres que distinguen los		Reinos Naturales.....	43
Seres Inorgánicos de los Or-		Reino Animal.....	43
gánicos.....	43 á 46	— Etéreo.....	43
Definición de los Seres Natu-		— Hominal.....	43
rales, según Linneo y según		— Humano.....	43
Fabra.....	46	— Mineral.....	43
Física.....	42	— Psicodiarío.....	43
Historia de la Naturaleza.....	42	— Vegetal.....	43
— Natural.....	42 y 45	Seres inorgánicos.....	42
Imperios Naturales.....	42	— Orgánicos.....	42
Lithognosia.....	45	Vegetales.....	42
Lithología.....	45	Zoología.....	45
Minerales.....	42		

MINERALOGÍA.

A		Ágata.....	97
Acerdesa.....	440	Agua.....	454
Ácido bórico.....	74	Agua Marina.....	408
— carbónico.....	75	Agua marina oriental.....	90
— hidrocórico.....	74	Aguas frías.....	454
— muriático.....	74	— minerales.....	454
— sulfúrico.....	73	— termale.....	454
— sulfuroso.....	74	Aguja imantada.....	48 y 49
Acidos libres.....	73	Aire atmosférico.....	457
Adularia.....	442	Alabastrites.....	83
		Alabastro.....	79

Creta.....	78
Crisopasas.....	97
Cristal de Roca.....	96
Cristales.....	23
Cristalización.....	24
Cristalografía.....	26
Crocoisa.....	124
Cruzero de hojas.....	33
Cuarzita.....	95
Cuarzo.....	95
— hialino.....	96
— litoideo.....	97
— prasio.....	96
Cuero de montaña.....	103
Cuerpos simples.....	53
Cyanosa.....	129
Cymophania.....	100

D

Delicuescencia.....	52
Dendritas.....	34
Descripciones.....	64
Diamante.....	144
Diamantes célebres.....	146
— en rosa.....	145
— en tabla.....	145
Dimorfismo.....	30
División de las formas.....	23
División de la Mineralogía.....	11
Doelo.....	106
Ductilidad.....	39
Dureza.....	40

E

Eflorescencia.....	52
Eisenrahm pardo.....	131
Elasticidad.....	39
Electricidad.....	46
Elctron.....	152
Electróscopos.....	46, 47 y 48
Elementos.....	33 y 54
Ensayo.....	52
Ensayos por la vía húmeda.....	57
— por la vía seca.....	54
Epsomita.....	86
Escala relativa de dureza.....	70
Esmeralda.....	108
— del Brasil.....	109
— oriental.....	87
Esmeril.....	87
Esparraguina.....	82
Espato adamantino.....	88
— barítico.....	84
— calizo.....	78

Espato fluor.....	82
— pesado.....	84
Especies de color.....	38
Espinela.....	90 y 94
Espuma de mar.....	107
Estadística del carbón de pie-	
dra.....	151
Estadística Mineral.....	158
Estalacmitas.....	34 á 79
Estañó común.....	134
— leñoso.....	134
Esteatita.....	105
Estroncianita.....	86
Estructura.....	33
Exaltalosa.....	92
Exitela.....	141

F

Falsa galena.....	135
Falso rubí.....	96
Falso topacio.....	96
Feldspatos.....	112
Forma.....	23
Formas heterogéneas.....	32
— por incrustación.....	32
— por retracción.....	31
— primitivas.....	26
— secundarias.....	26
— tipos.....	27
Fórmula Mineralógica.....	59
Fórmulas Químicas.....	59
Fosfato de plomo.....	125
Fosforescencia.....	38
Fosforita.....	82
Fósforo de Bolonia.....	85
Fósiles.....	24
Fractura.....	34
Frases.....	64
Frasquito para hallar el peso	
específico.....	45
Frialdad.....	50
Fuego de oxidación.....	56
— de reducción.....	56
Fundentes.....	57

G

Gahnita.....	91
Galena.....	123
Gallizinita.....	131
Gas Hepático.....	76
Gay-Lussita.....	95
Geognosia.....	19
Geodas.....	31
Giobertita.....	87

Glauberita.....	95
Goniómetro de Babinet.....	25
— de Carangeot.....	24
— de Wollaston.....	25
Grafito.....	447
Granate.....	400
Granos.....	31
Gravímetro de Nicholson.....	42
Grosularia.....	400
Grupos cristalinos.....	26
Grupos de la Clasificación.....	62
Guano.....	453

H

Hausmanita.....	440
Heliotropio.....	97
Hematites parda.....	433
— roja.....	434
Hemitropia.....	30
Hidratos.....	455
Hidrógeno.....	454
Hidrógeno carbonado.....	458
— sulfurado.....	76
Hierro magnético.....	430
— micáceo.....	431
— nativo.....	429
— oligisto.....	431
— pisiforme.....	433
Hornaguera.....	449
Hulla.....	449

I

Imán.....	430
Imán de Ceylán.....	409
Incrustaciones.....	32
Indicolita.....	409
Iridosmina.....	416
Isomorfismo.....	30

J

Jabón de sastre.....	444
— de vidrieros.....	440
Jacinto.....	99
— de Compostela.....	96
Jargón.....	99
Jaspe.....	98

K

Kaolín.....	443
Kerargyra.....	421

L

Labradorita.....	444
Lapislázuli.....	440
Lapiz-plomo.....	447
Lazulita.....	440
Leberquiza.....	433
Ley del oro.....	448
— de la plata.....	448
Lignito.....	452
Limonita.....	434
Lithoxilón.....	97
Ludus Helmontii.....	34
Lumaquela.....	78
Lustre.....	36

M

Maclas.....	34
Magnesia.....	87
Magnesita.....	407
Magnetismo.....	48
Malaquita.....	428
Maleabilidad.....	39
Manantiales notables de Aguas minerales en España.....	456 y 457
Manganita.....	440
Marcasita.....	434
Margas.....	79
Mármol de Carrara.....	78
— de Paros.....	78
— estatuario.....	78
Mármoles.....	78
Marquesita.....	432
Medios para observar la doble refracción.....	35
Melaconisa.....	427
Melanita.....	404
Melantería.....	433
Melinosa.....	425
Mellita.....	447
Menilita.....	98
Mercurio muriatado.....	423
— nativo.....	429
Metales Autópsidos.....	445
— Heterópsidos.....	77
Métodos.....	62
Miargyrita.....	420
Mica.....	444
Mineralogía.....	49
Minerales.....	20
Modificaciones de los cristales.....	26
Modos de conocer el peso es- pecífico.....	43, 44 y 45
Moldes.....	32
Molybdato de plomo.....	424

Molybdeno. 444

N

Nafta..... 448
 Natrón..... 94
 Níquel..... 425
 Nitrato de sosa..... 94
 Nitro..... 91
 Nitro cúbico..... 94
 Nomenclatura Química. 70, 74 y 72

O

Ocre..... 433
 Ocre rojo..... 434
 Oculus Mundi..... 98
 Odontolita..... 453
 Olor..... 54
 Ónices..... 97
 Ópalo..... 98
 Orictognosia..... 49 y 20
 Oro de gato..... 444
 Oro nativo..... 477
 Oropimente..... 439
 Orthosa..... 442
 Osmiuro de Iridio..... 446
 Óxido de Bismuto..... 436
 — de Sodio..... 92

P

Paladio nativo..... 446
 Paleontología..... 24
 Paleophitología..... 24
 Paleozoología..... 24
 Panabasa..... 427
 Papel de montaña..... 403
 Pederal..... 97
 Peso específico..... 41
 Pesos atómicos..... 59
 Petalita..... 444
 Petrificaciones..... 32
 Petróleo..... 448
 Petunzé..... 442
 Phillipsita..... 426
 Piedra bermellón..... 422
 — calaminar..... 435
 — de azogue..... 422
 — de Armenia..... 429
 — de Colmenar..... 78
 — de Azúcar..... 443
 — del Águila..... 433
 — de las Amazonas..... 442
 — de luna..... 442
 — de murceo..... 406

Piedra del sol..... 442
 — de Vallecas..... 407
 — de Vicálvaro..... 407
 — imán..... 430
 — litográfica..... 78
 — loca..... 406
 — Mata ratones..... 85
 — ollar..... 406
 Piedras meteóricas..... 430
 Piritá argentífera..... 432
 — aurífera..... 432
 — hepática..... 432
 — magnética..... 433
 — parda..... 433
 — de azufre..... 432
 — de cobre..... 426
 — de hierro..... 432
 Pisolitas..... 79
 Plasmas..... 97
 Plata córnea..... 424
 — de gato..... 444
 — nativa..... 447
 — roja..... 420
 — roja clara..... 420
 Platina del Pinto..... 445
 Platino Nativo..... 445
 Pleonasta..... 94
 Plombagina..... 450
 Plomo nativo..... 423
 — rojo..... 424
 — verde..... 425
 Policroismo..... 36
 Polybasita..... 427
 Potasa..... 94
 Protocloruro de mercurio..... 423
 Proustita..... 420
 Piryta..... 432
 Pyrolusita..... 439
 Pyromorphita..... 425
 Pyropo..... 402

Q

Quemazón..... 94

R

Refracción doble..... 34
 — sencilla..... 34
 Rejalgar..... 438
 Resinita..... 98
 Rubelita..... 409
 Rubí..... 90 y 94
 Rubicela..... 460
 Rubí del Brasil..... 90
 — oriental..... 87

Rutilo.....	142	Teoría cristalográfica de Haüy.....	27
S		— cristalográfica de mon-	
Sabor.....	54	— sieur Dufrenoy.....	29
Sal.....	92	— cristalográfica de Wer-	
— admirable.....	92	ner.....	29
— amarga.....	86	Telluro.....	142
— amoniaco.....	95	Thenardita.....	92
— común.....	92	Tierra de Colonia.....	152
— de Calatayud.....	86	Tinkal.....	94
— de duobus.....	92	Titano.....	144
— de Epsom.....	86	Tobas.....	79
— de Glauber.....	92	Tolvas.....	34
— de Inglaterra.....	86	Topacio.....	89
— de la Higuera.....	86	— ahumado.....	96
— de Vacía-Madrid.....	86	— de Bohemia.....	96
— Purgante.....	92	— oriental.....	87
— secreta de Glauber.....	95	— quemado.....	89
— sedativa de Hombert.....	74	Tránsito de hojas.....	33
Salitre.....	94	Transposición.....	30
Sardónice.....	97	Travertinos.....	79
Sassolina.....	74	Tungstato de plomo.....	125
Scheelitina.....	125	Tungsteno.....	142
Schorlo eléctrico.....	109	Turba.....	152
Selenita.....	83	Turmalina.....	109
Selenurio de plomo.....	125	Turquesa.....	153
Semiópalo.....	99	U	
Serpentina.....	105	Ultramar.....	140
Siderosa.....	133	Urano.....	144
Silex molar.....	97	Urao.....	94
Sílice.....	95	V	
Sistemas.....	62	Veturina.....	86
— cristalinos.....	26	Vidrio de Moscovia.....	145
Smithsonita.....	134	Vitriolo de plomo.....	125
Sosa.....	92	Vitriolo verde.....	133
— nativa.....	94	W	
Sopletes.....	54, 55 y 56	Websterita.....	89
Sperkisa.....	134	Wolfram.....	142
Spessartina.....	104	Y	
Stibiconisa.....	144	Yeso.....	83
Stibina.....	140	Z	
Succino.....	152	Zafirinas.....	68
Sulfato de amoniaco.....	95	Zafiro.....	87
— de plomo.....	147	Zafiro de agua.....	87
— de potasa.....	92	Zeolita.....	110
Sulfido Hídrico.....	76	Ziguelina.....	127
Sustancias Phitógenas.....	147	Zircón.....	99
T			
Taxonomía Mineralógica.....	64		
Talco.....	104		
Telesia.....	87		
Tenacidad.....	44		
Tennantita.....	127		

BOTÁNICA.

A

Absorción.....	245
Aceites grasos.....	249
— esenciales.....	249
Algas.....	309
Almendra.....	244
Amarylideas.....	296
Amentáceas.....	294
Ampelideas.....	276
Antera.....	222
Antesis.....	207
Area.....	344
Aristoloqueias.....	289

B

Barbas de la raíz.....	474
Bohordo.....	208
Borragineas.....	284
Botánica.....	463
Botones.....	187
Bulbillos.....	189
Bulbo.....	188
Byttneriaceas.....	275

C

Calendario de Flora.....	207
Cáliz.....	243
Camelieas.....	275
Campanuláceas.....	283
Cariophylleas.....	274
Carpología.....	234
Células.....	466
Chalaza.....	240
Chenopodieas.....	288
Circulación.....	246
Clara.....	240
Clinantho.....	208
Clorofila.....	263
Compuestas.....	282
Coníferas.....	294
Cordones umbilicales.....	229
Corola.....	245
— gamopétala.....	245
Corolas liguladas.....	248
— monopétalas irregulares.....	246
— polipétalas irregulares.....	248
— polipétalas regulares.....	247
Cotiledones.....	242
Crecimiento de los vegetales.....	250

Cristales.....	468
Crucíferas.....	272
Cuello de la raíz.....	474
Cuerpo de la raíz.....	474
Cyelo.....	495
Cyperáceas.....	399

D

Deshiscencia del fruto.....	233
Denominaciones de los estambres.....	246, 247 y 248
Deyecciones.....	249
Dioscóreas.....	296
Diseminación.....	252
División de la Botánica.....	464
Drymyrhizeas.....	295
Duración de la corola.....	249

E

Elementos orgánicos de los vegetales.....	465
— químicos de los vegetales.....	465
Embrión.....	244
Endocarpio.....	229
Endospermo.....	244
Epicarpio.....	228
Epispermo.....	244
Equisetáceas.....	302
Escapo.....	208
Espacios intercelulares.....	467
Especies y nombres de la inflorescencia.....	208 á 242
Espirícula.....	468
Esponjuelas.....	472
Estación.....	344
Estambre.....	249
Estigma.....	227
Estilo.....	226
Estivación.....	207
Estructura del tallo de las Plantas Acotiledones.....	485
Estructura del tallo de las Plantas Dicotiledones.....	476 á 479
Estructura del tallo de las Plantas Monocotiledones.....	484 y 482
Euphorbiáceas.....	290
Excreciones.....	249
Exhalación.....	248

F

Fécula.....	467
Fecundación.....	250 á 252
Fibra.....	466
Filamento.....	222
Filos.....	243
Flor.....	205
Flora.....	344
Florescencia.....	207
Flósculos.....	248
Foliación.....	490
Fovila.....	223
Fruto.....	228
Frutos agregados.....	238 y 239
— carnosos.....	237 y 238
— múltiples.....	238
— pseudo-spermos.....	228
— secos dehiscentes.....	236
— íd. indehiscentes.....	235
— sencillos.....	235
— según Richard.....	234
Funículos.....	229

G

Garganta de la corola.....	246
Geografía Botánica.....	344
Geranieas.....	277
Germinación.....	252 y 253
Gomas.....	249
Gramíneas.....	300

H

Habitación.....	344
Helechos.....	303
Hesperídeas.....	276
Hibernáculos.....	486
Hilo.....	240
Hojas.....	490
— carpelares.....	229
— compuestas.....	499
Hongos.....	308

I

Inflorescencia.....	208
Irídeas.....	295

J

Jugos propios.....	247
--------------------	-----

L

Labiadas.....	286
Lagunas.....	467
Latex.....	247
Lauríneas.....	289
Leguminosas.....	278
Liliáceas.....	296
Limbo de la hoja.....	481
— del pétalo.....	245
— de la corola.....	245
Líquenes.....	306

M

Malváceas.....	274
Masa polínica.....	223
Mesocarpio.....	228
Método de M. De Candolle.....	265
— de M. De Jussieu.....	263
— dichotomo.....	254 y 255
Micrópylo.....	240
Modificaciones del estigma.....	227 y 228
— del estilo.....	226 y 227
— del ovario.....	225 y 226
Musáceas.....	295
Musgos.....	305

N

Nerviación de las hojas.....	492
Nomenclatura del cáliz mono-sépalo.....	243
— del cáliz polisépalo.....	244
— de la flor.....	206
— de las hojas compuestas.....	499 á 204
— de las hojas sencillas.....	494
Nomenclatura de los rganos accesorios de las Plantas.....	204 á 203
Núcleo.....	467
Nudo vital.....	472
Nutrición de los vegetales.....	245
Nyctagíneas.....	483
Nymphæáceas.....	274

O

Omblico.....	240
Orquídeas.....	246
Órganos accesorios.....	474
— accesorios del fruto.....	243 y 244
— accesorios externos de la flor.....	242

Órganos accesorios internos de la flor.....	243
— compuestos.....	170
— de la Florescencia.....	205
— de Nutrición.....	170
— de Reproducción.....	204
— de la Fructificación en las Plantas Criptógamas. 239 y	240
Ovario.....	225
Óvulo.....	239

P

Palmeras.....	297
Pandáneas.....	299
Papaveráceas.....	272
Parénquima.....	260
Partes de la flor.....	205
Peciolo.....	194
Pedúnculo.....	208
Pencas.....	189
Perianthio.....	212
Pericarpios.....	228
Pericarpios según Linneo.....	233
Perigonio.....	212
— doble.....	213
— monosépalo.....	213
— polisépalo.....	213
Perispermo.....	244
Pétalo.....	215
Phyllotaxia.....	195
Pistilo.....	224
Placenta.....	229
Placentación.....	230
Plantas acaules.....	175
— cosmopolitas.....	312
— endémicas.....	312
— esporádicas.....	312
— flosculosas.....	218
— labiatifloras.....	218
— radiadas.....	218
— semiflosculosas.....	218
— sociales.....	312
— vagabundas.....	312
Plúmula.....	242
Podospermos.....	229
Polen.....	223
Poligóneas.....	288
Prelorescencia.....	207
Prefoliación.....	190
Principios inmediatos de las Plantas.....	465

R

Radícula.....	244
---------------	-----

Rafe.....	240
Raíz.....	174
Raíces adventicias.....	174
— anuales.....	174
— bienales.....	174
— desparramadas.....	174
— fibrosas.....	172
— fusiformes.....	172
— leñosas.....	175
— perennes.....	175
— perpendiculares.....	174
— tuberculosas.....	173
— tuberíferas.....	172
Ramas.....	186
Ramos.....	186
Ranunculáceas.....	270
Receptáculo.....	206
Regiones botánicas.....	312
Rejo.....	244
Reloj de Flora.....	207
Resinas.....	249
Reproducción de las Plantas..	250
Respiración.....	248
Rosáceas.....	279
Rubiáceas.....	282

S

Sarcocarpio.....	228
Scrophulariáceas.....	285
Secreciones.....	249
Semiflósculos.....	218
Semilla.....	239
Serie lineal de las Familias de Plantas propuestas por monsieur De Candolle.....	266 á 269
Sierpes.....	188
Sistema apendicular.....	190
Sistema de Cavanilles.....	261
Sistema de Linneo.....	259
Solaneas.....	285
Smiláceas.....	296
Spermodermis.....	244
Synanthereas.....	282

T

Tallos de las Plantas Acotiledóneas.....	176
— de las Plantas Dicotiledones.....	179
— de las Plantas Monocotiledones.....	175 y 177
Taxonomía botánica.....	254
Tejido celular.....	167
Ternstroemiáceas.....	275

Transpiración.....	248	Vasos moniliformes.....	469
Tráqueas.....	468	— punteados.....	469
Trophospermo.....	229	— rayados.....	469
Tubo de la corola.....	245	— reticulados.....	469
Túnicas del óvulo.....	239	Vegetales Acotiledóneos.....	470
Turión.....	488	— Celulares.....	469

U

Umbelíferas.....	284	Vegetales Dicotiledóneos.....	470
Uña del pétalo.....	245	— Monocotiledóneos.....	470
Utrículos.....	466	— Vasculares.....	470
		Vernación.....	490
		Verticilos florales.....	205
		Violarieas.....	273

V

Vasos.....	466		
— anulosos.....	468		
— en espiral.....	468		
— escaleriformes.....	469		
— laticíferos.....	468		

Y

Yemas.....	487
------------	-----

Z

Zonas botánicas.....	312
----------------------	-----

ZOOLOGÍA.

A

Abadejo.....	484	Anguídeos.....	470
Abeja.....	519	Anguila.....	485
Abejorros.....	516	Anguila de Surinam.....	485
Absorción.....	320	Anguila eléctrica.....	485
Acáleos.....	532	Anillados.....	527
Acantopterigios.....	479 y 480	Angulo facial.....	356
Acéfalos.....	504	— occipital.....	357
Aceitero.....	546	Animal.....	347
Actitudes del cuerpo.....	371	Animales articulados.....	507
Actos de la digestión.....	323	— exangües.....	334
Agutis.....	440	— hemacrymos.....	340
Águila.....	436	— hematermos.....	340
Alacrán.....	524	— hibernantes.....	340
Alectorios.....	446	— Moluscos.....	490
Aletas de los Peces.....	475	— Osteozóos.....	362
Alguacil.....	524	— Vertebrados.....	386
Alimentos plásticos.....	322	— Zoófitos.....	528
— respiratorios.....	322	Annélidos.....	527
Aljófar.....	503	Aparato.....	348
Almeja de mar.....	505	— circulatorio y principa-	
— de río.....	504	les vísceras de un Pez.....	476
Almizcleros.....	424	— eléctricos de una Tre-	
Alondra.....	440	mielga.....	488
Ammonites.....	495	Aponeurosis.....	359
Anabasoídeos.....	481	Arácnidos.....	523
Análisis de la sangre.....	332	Arador de la sarna.....	524
Anatomía de un Molusco Acé-		Araña doméstica.....	524
falo.....	494	Ardilla.....	408
Anchoas.....	483	Áreas del cráneo y de la cara..	357
Anémones de mar.....	484	Arenques.....	483
		Argonauta.....	494
		Arterias.....	333

Articulaciones.....	362	Caimán.....	464
Aryéulas.....	409	Calamar.....	494
Asimilación.....	342	Calorificación.....	339
Aspid.....	474	Camaleones.....	466
Aves.....	434	Camarón.....	526
— de rapiña diurnas.....	436	Camellos.....	424
— de rapiña nocturnas.....	437	Canal Torácico.....	324
— de ribera.....	449	Cangrejo de las Molucas.....	527
— Trepadoras.....	442	— de río.....	526
— Zancudas.....	449	Cantárida.....	516
— Zigodáctilas.....	442	Cantidad de sangre del cuerpo humano.....	332
Atún.....	484	Canto.....	373
Avestruz.....	452	Cañadilla.....	499
Avispa.....	519	Cará.....	364
Axolotl.....	474	Carabela.....	533
Azor.....	436	Caracol.....	499
B			
Baboco.....	485	Cardador.....	543
Babosa.....	499	Carraleja.....	546
Bacalao.....	484	Carníceros.....	400
Baculites.....	495	Carnívoros.....	403
Ballena.....	429	— Anfibios.....	405
Barbo.....	482	Carrera.....	372
Batracios.....	472	Castores.....	408
— Anuros.....	473	Casuario.....	452
— Branquíferos.....	473	Causas del Calor Animal.....	340
— Perennibranchios.....	473	Cavias.....	440
— Urodelos.....	473	Cefalópodos.....	494
Bazo.....	329	Cera.....	549
Bellota de mar.....	507	Cerdos.....	420
Besugo.....	481	Cernícalo.....	436
Bilis.....	328	Cetáceos.....	427
Bimanos.....	389	Chinche.....	548
Bisonte.....	427	Chinchillas.....	409
Boa.....	470	Chupadores.....	544
Boiquira.....	474	Ciclóstomos.....	489
Boquerones.....	483	Ciempies.....	543
Branquias.....	337	Cigarra.....	548
Braquiópodos.....	506	— de mar.....	526
Braquípteras.....	456	Cigüeña.....	452
Brevipennes.....	452	Ciprinoides.....	482
Broma.....	505	Circulación.....	334
Bronquios.....	337	— de la sangre en los Peces.....	475
Buho.....	437	— completa.....	335
Buitres.....	436	— doble.....	336
C			
Caballo del diablo.....	548	— incompleta.....	335
— marino.....	486	Cirrópodos.....	506
Cabra.....	426	Cisnes.....	458
Cachalote.....	429	Clasificación de las Aves.....	433
Cachipolla.....	548	— de los Mamíferos.....	388
Caducicornios.....	424	— de los Peces.....	478
		— de los Reptiles.....	459
		— Zoológica de Cuvier.....	383
		— Zoológica de Linneo.....	382
		— Zoológica de M. de De	
		Blainville.....	385

Clasificación Zoológica de M. H. Milne Edwards.....	384
Clupeideos.....	483
Cochinillas.....	518
— de humedad.....	527
Cocodrilos.....	464
Codorniz.....	448
Cola de pescado.....	487
Coleópteros.....	514
Columna vertebral.....	364
Composición del esqueleto....	370
Concha de peregrino.....	503
Condor.....	436
Conducto Torácico.....	324
Congrio.....	485
Contractilidad.....	358
Coral rojo.....	535
Corazón.....	332
Corneja.....	437
Corredera.....	517
Coselete.....	510
Costillas.....	365
Cráneo.....	363
Craneoscopia.....	358
Criptas.....	341
Crisálida.....	514
Crustáceos.....	524
Cuadrumanos.....	396
Cuajo.....	334
Cucaracha.....	517
Cucos.....	443
Cuerdas vocales.....	373
Cuervo marino.....	457
Culebra de cascabel.....	474
Culebras de agua.....	470
— doble andadoras.....	470
— falsas.....	470
— venenosas.....	474
— verdaderas.....	470
Cultirrostras.....	452
Curiana.....	517
Cyprea.....	499

D

Dantas.....	424
Dátiles de mar.....	505
Defecación.....	330
Deglución.....	326
Delfín.....	428
Dermo esqueleto.....	362
Descomposición nutritiva.....	343
Descripción.....	379
Desdentados Monotremas.....	413
— Ordinarios.....	412
— Tardígrados.....	414

Diafragma.....	338
Dientes.....	324 y 325
Digestión.....	322
Distinción de los Animales y de los Vegetales.....	316
Dorada.....	481
Dragón.....	486

E

Elefante.....	417
Elementos orgánicos de los animales.....	317
— químicos de los animales.....	320
Élitros.....	510
Encéfalo.....	346
Endosmosis.....	320
Entozoarios.....	534
Equinodermios.....	529
Erizos de mar.....	529
Ermitaño.....	526
Escincos.....	466
Escomberoideos.....	484
Escorpión.....	524
Escualos.....	488
Escuerzo.....	473
Eslizón.....	466
Esmerejón.....	436
Esocideos.....	483
Esófago.....	326
Esparoideos.....	484
Espetón.....	483
Esponjas.....	535
Esqueleto.....	364
Estigmas.....	337
Estómago.....	326
— de los rumiantes.....	424
Estrellas de mar.....	530
Esturión.....	487
Exhalación.....	322
Expiración.....	338
Extremidades abdominales.....	366
— torácicas.....	366

F

Facultades intelectuales.....	356
Faringe.....	326
Faringianos laberintiformes....	484
Faisanes.....	447
Fauna.....	537
Flamencos.....	453
Folículos.....	344
Fórmula Dentaria.....	325
Francolín.....	448

Frase.....	379
Frenología.....	357
Funciones.....	348
— de nutrición.....	320
— de relación.....	344
— de reproducción.....	374

G

Gados.....	484
Galápagos.....	460
Galeopítecicos.....	402
Gamuza.....	426
Gallina.....	447
Gallináceas.....	444
Gallina de Guinea.....	447
Gallipato.....	457
Gallo.....	447
Ganga.....	448
Ganglios.....	345
Ganso.....	458
Garrapatas.....	524
Gasterasa.....	328
Gasterópodos.....	496
Gavial.....	464
Gavilán.....	436
Gemmación.....	374
Generación.....	374
Geografía Zoológica.....	536
Gerbos.....	409
Girafa.....	426
Glándulas.....	344
— salivales.....	326
Glóbulos de la sangre.....	334
Glotis.....	326
Gorgojos.....	516
Grana quermes.....	518
Grifos.....	436
Grillo.....	547
Grito.....	373
Grupos de la clasificación Zoo- lógica.....	376 y 377
Guacamayo.....	443
Gusano de luz.....	516
— de la seda.....	524
Gusto.....	349

H

Halcones innobles.....	436
— nobles.....	436
Helminthos.....	534
Hematosina.....	332
Heterogenesis.....	375
Hígado.....	329
Hipopótamos.....	449

Hisopo.....	505
Hormiga.....	549
— blanca.....	549
Hueso coracoides.....	432
— cuadrado.....	432
— timpánico.....	432
Huesos.....	362
Hydátidas.....	532
Hydras.....	534

I

Ichthyosaurus.....	466
Iguanas.....	465
Infusorios.....	536
Insectos.....	540
Insectívoros.....	402
Inspiración.....	338
Instinto.....	356
Intestino delgado.....	329
— grueso.....	329

J

Jibia.....	494
Jilguero.....	440
Jugo gástrico.....	328

K

Kangurós.....	415
---------------	-----

L

Ladilla.....	544
Lagartos.....	465
Lamelirrostras.....	457
Lampreas.....	489
Langosta.....	547
— de mar.....	526
Lapa.....	500
Laringe.....	337
Larva.....	544
Lechuza.....	437
Lemurinos.....	399
Lenguados.....	485
Ligamentos.....	362
Liebres.....	440
Lija.....	488
Locomovilidad.....	374
Lofobranquios.....	486
Lombrices de mar.....	528
Lombriz.....	532
— de tierra.....	528
— solitaria.....	532
Longipennes.....	456

Longirrostras.....	452	Nido de un pez.....	476
Loros.....	444	Nigua.....	544
Lubina.....	484	Ninfa.....	544
Lución.....	470	Nombre específico.....	378
		— genérico.....	378

M

Machiega.....	520
Macrodáctilas.....	453
Madre-perla.....	503
Maesa.....	520
Malacopterigios abdominales..	482
— apodos.....	485
— subbianquiales.....	484
Malapterurus electricus.....	483
Mamíferos.....	386
Manatí.....	428
Mandíbulas.....	540
Mangos de navajas.....	505
Mariposa de la Berza.....	520
— de la Muerte.....	524
Mariquitas.....	444
Marsupiales.....	444
Mastodonte.....	449
Maxilas.....	540
Mecanismo de la circulación..	534
— de la respiración.....	336
— de la visión.....	353
Megaterio.....	443
Mejillón.....	504
Membranas del encéfalo.....	346
Merluza.....	484
Mensajero.....	437
Metamorfosis de los insectos..	544
Miel.....	549
Milano.....	436
Milpiés.....	543
Miopia.....	355
Miriápodos.....	543
Mochuelo.....	437
Molleja.....	434
Monos.....	398
Morena.....	485
Mosca.....	522
— de olor.....	546
Mosquito.....	522
Movimientos peristálticos.....	328
Multiplicación.....	374
Murciélagos.....	402
Músculos.....	358

N

Nado.....	372
Nautilus.....	494
Neuro-esqueleto.....	362

O

Ofidios.....	467
— desnudos.....	472
Ojo.....	353
Oído.....	350
Olfato.....	349
Opérculo de los peces.....	474
Orejas de mar.....	500
Órganos.....	348
Oruga.....	544
Ostráceos.....	503
Ovejas merinas.....	426

P

Pajarita de las nieves.....	439
Pájaro bobo.....	456
— piedra.....	446
Pájaros conirrostrós.....	440
— dentirrostrós.....	438
— fissirrostrós.....	439
— sindáctilos.....	444
Pájaros tenuirrostrós.....	444
Pajel.....	484
Palmípedas.....	454
Palomas.....	449
Palomitas.....	506
Palpos.....	540
Páncreas.....	328
Paneirí.....	484
Paquidermos.....	445
Parásitos.....	544
Partes de la Zoología.....	345
Parthenogenesis.....	374
Pato común.....	458
Pavón diurno.....	520
— nocturno mayor.....	524
Pavos.....	447
— reales.....	446
Peces.....	474
Pelícano.....	457
Percebes.....	507
Percoides.....	484
Perdices.....	448
Perlas.....	503
Pepsina.....	328
Pericardio.....	332
Peritoneo.....	329
Pesca de la ballena.....	430

Pez cofre.....	486	Rayas....	488
— de colores.....	482	Razas humanas.....	394 á 395
— de río.....	476	Rebeco.....	426
— espada.....	484	Rémora.....	485
— espinoso.....	486	Renacuajos.....	472
— luna. e.....	486	Reptiles.....	458
— sierra.....	488	Respiración.....	336
— volador.....	484	Respiración cutánea.....	339

Phonación.....	372	Restos fósiles de Infusorios...	537
Picos.....	442	Rinocerontes.....	420
Pila de agua bendita.....	504	Róbalo.....	484
Pintadas.....	447	Rodaballos.....	485
Piojo.....	544	Roedores.....	406
— de mar.....	500	Ruiseñor.....	439

Plasma.....	534	Rumiantes.....	424
Plectognatos.....	486		
Plesiosaurus.....	467		
Pleuronectes.....	484		
Plumas rectrices.....	432		
— remiges.....	432		
— tectrices.....	432		

Polilla de mar.....	505		
Polípero.....	534		
Pólipos.....	534		
Presbicia.....	355		
Presirrostras.....	452		

Principios inmediatos de los Animales.....	347		
--	-----	--	--

Producción de los sonidos.....	372		
--------------------------------	-----	--	--

Progresión.....	373		
-----------------	-----	--	--

Propóleos.....	549		
----------------	-----	--	--

Pterodactylus.....	465		
--------------------	-----	--	--

Pterópodos.....	495		
-----------------	-----	--	--

Pthyalina.....	326		
----------------	-----	--	--

Puerco-espines.....	440		
---------------------	-----	--	--

Pulga.....	544		
------------	-----	--	--

Pulgonos.....	546		
---------------	-----	--	--

Pulmones.....	337		
---------------	-----	--	--

Pulpo.....	494		
------------	-----	--	--

Pulso.....	333		
------------	-----	--	--

Púrpura.....	499		
--------------	-----	--	--

Pysoroma.....	505		
---------------	-----	--	--

Q

Quelonios.....	460		
Quilo.....	330		
Quimificación.....	326		
Quimo.....	328		
Quirópteros.....	402		

R

Rana común.....	473		
— de San Antonio.....	473		
Ratas.....	408		

S

Salamandra.....	343		
Salamanquesas.....	465		
Salmonetes.....	484		
Salmonídeos.....	483		
Saltamonte.....	547		
Salto.....	372		
Sangre.....	334		
Sanguificación.....	338		
Sanguíjuela.....	528		
Sapo.....	473		
Sardinas.....	483		
Sarigas.....	445		
Saurios.....	462		
Secreciones.....	344		
Secretario.....	437		
Selacios.....	754		
Sensibilidad.....	346		
Señorita del diablo.....	548		
Serpentario.....	437		
Siluroideos.....	483		
Sistema.....	348		
— nervioso.....	344		
Solípedos.....	424		
Sollo.....	487		
Splachno-esqueleto.....	362		
Suero.....	534		

T

Tábano.....	523		
Tacto.....	347		
Tarántula.....	524		
Taraza.....	505		
Taxonomía Zoológica.....	375		
Tenca.....	482		
Tendón.....	359		
Tejidos animales.....	347		
Terebrátula.....	506		

Tiburón.....	488	Turrilites.....	495
Tijereta.....	547		
Tisanuros.....	543		
Titís.....	399	V	
Torpedo.....	488		
Tórtola.....	449	Vasos absorbentes.....	324
Tortuga blanda del Nilo.....	464	— biliares.....	540
— carey.....	462	— linfáticos.....	324
— franca.....	462	Vejiga natatoria.....	475
— terrestre.....	464	Venas.....	332
— verde.....	462	Ventrículo glanduloso.....	434
Totipalmas.....	457	Verdigón.....	504
Transfusión de la sangre.....	332	Vermutus lumbricalis.....	500
Transpiración insensible.....	322	Víbora.....	470
Traquearteria.....	337	Voz.....	373
Tráqueas.....	337	Vuelo.....	372
Tremielgas.....	482		
Trigloideos.....	484	Z	
Trucha.....	483		
Tucanes.....	444	Zoología.....	345

GEOLOGÍA.

		Cervus megaceros.....	572
A		Cipolino.....	564
Aislamiento.....	542	Clasificación de las rocas por	
Alfaques.....	534	Humboldt.....	558
Almendrado.....	566	— de las rocas por mon-	
Aludes.....	549	sieur Huot.....	568
Ampelita.....	560	— de los terrenos, fundada	
Anagenita.....	566	en su antigüedad.....	569
Anfibolita.....	564	Clasificación de los terrenos,	
Anophlotherium.....	574	fundada en su origen.....	569
Arcillas.....	559	— de los terrenos, según	
Argilofira.....	564	M. Omalius D'Halloy.....	579
Arrecifes madreporicos.....	554	Costra de la tierra.....	544
		Cráter.....	546
B			
Bancos.....	554	D	
— de coral.....	554		
Barras.....	554	Deltas.....	554
Basaltos.....	559	Densidad del globo.....	543
Basanita.....	564	Días del Génesis.....	584
Bombas.....	547	Dikes.....	556
Brechas.....	567	Diluvio.....	583
		Diorita.....	564
C		Dolerita.....	564
		Dunas.....	548
Calymene.....	577		
Cantos erráticos.....	554	E	
Capas.....	556		
Cascadas.....	552	Emisiones volcánicas.....	547
Causas probables del Diluvio.....	583	Enfriamiento del globo.....	555
Cenizas volcánicas.....	547	Erupciones volcánicas.....	547
		Escala geognóstica.....	487

Esquisto micáceo.....	564
Esteasquisto.....	564
Estratificaciones.....	554
Estratos.....	554
Eufotida.....	564

F

Fallas.....	556
Filones.....	556
Fluidez primitiva de la tierra.....	543
Forma de la tierra.....	542
Fuegos naturales.....	546
— ardientes.....	546

G

Geogenia.....	544
Geognosia.....	544
Geografía.....	544
Geología.....	544
Geyser.....	547
Glauconia.....	566
Goneis.....	563
Gonfolita.....	567
Goniatites.....	577
Granito.....	577
Grauwack.....	566
Gryphaea.....	575

H

Hundimiento de la tierra.....	545
-------------------------------	-----

I

Influencia de los agentes exteriores en la superficie del globo.....	547
Islas madreporicas.....	554

L

Lavas.....	547
Leptaena.....	577
Leptinita.....	563
Leyes que más sobresalen en el estudio de la Paleontología.....	582 y 583
Levantamiento de la tierra.....	545
Lituites.....	577
Lurtes.....	549

M

Macalubas.....	547
----------------	-----

Maciño.....	566
Margaje.....	559
Margas.....	559
Médanos.....	548
Melafita.....	565
Micacita.....	564
Micasquisto.....	564
Mimofira.....	565
Mofetas.....	546

N

Neptunistas.....	583
Neveros.....	549

O

Oficalcia.....	564
Ofiolita.....	564
Ofita.....	580

P

Palaeotherium.....	574
Paleontología.....	580
Pegmatita.....	563
Peñones erráticos.....	554
Peperino.....	566
Periodos de la Creación.....	582
Phyllada.....	564
Piedra berroqueña.....	562
— pómez.....	560
Pizarra gráfica.....	560
Pizarras.....	560
Plutonitas.....	583
Pórfido.....	564
Pozos absorbentes.....	554
— artesianos.....	550
— inversos.....	554
Pouzzolana ó Puzolona.....	566
Protogina.....	563
Psammita.....	566
Psefita.....	566
Pudinga.....	566
Pumita.....	565

R

Rocas.....	556
— adelógenas.....	558
— agregadas.....	561
— compuestas.....	564
— cristalinas.....	564
— fanerógenas.....	558
— homogéneas.....	558
— sencillas.....	558

Rotura de los lagos ó pantanos.....	552	Fosilífero Supracretáceo.....	573
S		Terrenos de aluvión antiguos.....	574
Salzas.....	547	— de aluvión modernos.....	574
Serie geognóstica.....	556	— de cristalización.....	570
Sienita.....	563	— de la grauwacka.....	577
Solfatara.....	546	— del gres rojo.....	576
Spirifer.....	576	— diluvianos.....	571
Superficie de la tierra.....	542	— ígneos.....	570
T		— neptúnicos.....	574
Tefrina.....	565	— plutónicos.....	570
Temperatura de la tierra.....	544	— sedimentarios.....	574
— de las aguas termales..	556	Traquita.....	565
Terremotos.....	544	Trilobites.....	577
Terreno.....	566	Tufos.....	546
— Cambriano.....	578	V	
— Carbonífero.....	576	Ventisqueros.....	549
— Cumbriano.....	578	Verde de Córcega.....	564
— Estratificado no fosilí- fero.....	578	Volcanes.....	545
Fosilífero inferior.....	578	— activos.....	546
— Jurásico.....	576	— apagados.....	546
— Siluriano.....	577	— de cieno.....	547
		— submarinos.....	546
		Vulcanistas.....	583

OBRAS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

QUE SE HALLAN DE VENTA

EN LA LIBRERÍA DE HERNANDO

ARENAL, 11, MADRID.

LATÍN.—Gramática Latina, en castellano, dispuesta para alivio y mayor adelantamiento de la juventud, por el Reverendo Padre Fray José Carrillo, adoptada para texto en muchos Institutos y Colegios. Nueva edición corregida y aumentada; un tomo en 8.º con 352 páginas. Precio 8 rs. en holandesa.

Curso de latinidad teórico y práctico, por D. Hemeterio Suaña y Castellet, catedrático de lengua latina en el Instituto del Cardenal Cisneros de Madrid. Un tomo en 8.º marquilla con 172 páginas la parte primera y 193 la parte segunda ó sea la ortografía. Precio, 18 rs. en holandesa.

Gramática latina y método para aprenderla (Ollendorff reformado), por D. Francisco P. Hidalgo, un libro en 4.º con su clave. Precio, 30 rs. en rústica.

Gramática latina para uso de los alumnos de los Institutos, Colegios y Seminarios, por D. Félix Sánchez Casado, dividida en dos partes, que se venden á 4 rs. en rústica cada parte. Precio de las dos en un tomo, 10 rs. en holandesa.

Autores sagrados y profanos; ejercicios de traducción elegidos ordenados y gradualmente dispuestos por D. Francisco Commelerán, catedrático de esta asignatura en el Instituto del Cardenal Cisneros de Madrid. Un tomo en 8.º marquilla con 344 páginas, acompañándole á más un pequeño *Diccionario de las voces* comprendidas en la obra, lo cual puede evitar por de pronto al alumno del Diccionario. Precio, 24 rs. encartonado.

Nuevo Valbuena ó Diccionario latino-español, reformado sobre el de D. Manuel Valbuena, con aumento, correcciones y mejoras, por D. Vicente Salvá; un tomo en 4.º con 935 páginas. Precio, 36 reales encuadernado.

Diccionario español-latino, dispuesto por D. Manuel Valbuena; un tomo en 4.º con 1.031 páginas. Precio, 36 rs. en pasta

Valbuena reformado; Diccionario latino español, aumentado con 20.000 voces y otras tantas acepciones, sacadas de los mejores Diccionarios modernos; lleva además un Vocabulario español-latino, edición hecha bajo la dirección de D. P. Martínez López; un tomo en 4.º con 1.170 páginas. Precio, 44 rs. en pasta.

GEOGRAFÍA.—Elementos de Geografía, por D. Félix Sánchez Casado, para uso de los Seminarios, Institutos y Colegios de segunda enseñanza. Precio, 8 rs. en rústica, y 10 en holandesa.

Repertorio de Geografía, por D. Francisco Verdejo y Páez, dividida en 66 lecciones y 92 páginas de impresión. Precio, 8 rs. en cartóné.

Manual de Geografía universal y particular de España, arreglado al programa del Instituto de San Isidro de Madrid, por don Remigio Ramírez, dividida en 66 lecciones. Precio, 8 rs. ejemplar en holandesa.

Compendio de Geografía, escrita para uso de los Institutos y Escuelas Normales del reino, por D. Manuel Ibo Alfaro, dividida en 74 lecciones. Precio, 18 rs. en holandesa.

Principios de Geografía astronómica, física y política, Antigua, de la Edad Media y Moderna, arreglada al estado actual del mundo, por D. Francisco Verdejo y Páez, corregida hasta el día por el profesor de Geografía y Matemáticas D. Julio Abades. Precio, 30 reales en pasta.

Geografía astronómica, física y política, por D. Vicente Rubio y Díaz y D. Alfonso Moreno Espinosa. Precio, 24 rs. en rústica.

Lecciones de Geografía, compendio y método para el estudio y la enseñanza elemental de esta ciencia, por D. Francisco Cacharrón. Precio, 16 rs. en rústica.

HISTORIA DE ESPAÑA. Prontuario de Historia de España, por D. Félix Sánchez Casado; un cuaderno 8.º mayor, que sirve de texto en los Seminarios, Institutos y Colegios de segunda enseñanza. Precio, 4 rs.

Compendio de Historia de España, por D. Remigio Ramírez y González, catedrático jubilado de Geografía é Historia en el Instituto de San Isidro de Madrid; un tomo con 256 páginas. Precio, 13 reales en holandesa, y el Programa para esta asignatura 2 rs.

Compendio de la Historia de España, por D. Manuel Ibo Alfaro, aprobada para texto en las diferentes listas oficiales, adoptada en muchos Institutos; un tomo con 292 páginas. Precio, 18 rs. en holandesa.

Resumen de Historia de España, obra de texto para uso de los Institutos, por el Dr. D. Fernando de Castro, catedrático que fué de Historia en la Universidad de Madrid; nueva edición aumentada con la Edad Media, por D. Manuel Sales. Precio, 14 rs. encuadernada en tela.

Elementos de Historia de España, por D. José España y Lledó, catedrático por oposición, de Geografía é Historia. Precio, 28 rs. en holandesa.

HISTORIA UNIVERSAL.—Elementos de Historia Universal para uso de los alumnos de segunda enseñanza, por D. Félix Sánchez Casado; obra adoptada en los Seminarios é Institutos de segunda enseñanza. Precio, 8 rs. en rústica.

Manual de Historia Universal arreglado al programa del Instituto de San Isidro, por D. Remigio Ramírez y González, catedrático que fué de esta asignatura, dividido en 57 lecciones. Precio, 10 rs. en holandesa. Programa para esta asignatura, 2 rs.

Compendio de Historia Universal, por D. Manuel Ibo Alfaro, aprobado para texto en los Institutos y Escuelas Normales en las listas oficiales: un tomo en 4.º con 526 páginas. Precio, 24 rs. en holandesa.

Resumen de Historia general, obra de texto para los Institutos. por el Dr. D. Fernando de Castro, catedrático que fué de Historia en la Universidad; nueva edición aumentada y mejorada con mapas y grabados. Precio, 20 rs. encuadernado en tela.

Compendio de Historia universal, adaptada á la indole y extensión de esta asignatura en la segunda enseñanza, por D. Alfonso Moreno Espinosa, catedrático de la misma.—Precio, 28 rs. en holandesa.

Compendio de Historia universal para uso de los alumnos de segunda enseñanza por D. José España y Lledó: un tomo en 4.º con 410 páginas. Precio, 34 rs. en holandesa.

ATLAS HISTÓRICOS.—Cuadro simbólico para el estudio de la Historia de España, dividido en 19 cuadros ó siglos. En cada uno de ellos expone, por medios de signos fáciles de retener en la memoria, los principales acontecimientos durante el mismo. A más, cada época va iluminada en color distinto, y en cada siglo una casilla de los personajes más notables durante el mismo.

El conjunto es sumamente útil, porque se estudia la *Historia de España por el órgano de la vista*. Se acaba de hacer una edición económica que sirva de complemento á los textos de esta enseñanza en los Institutos de segunda enseñanza. Precio, 16 rs. encartonado.

Atlas de Geografía histórica para uso de los alumnos de Historia universal, por D. Félix Sánchez Casado, contiene 8 mapas bien grabados. Precio: 4 rs. en rústica.

Atlas de Geografía universal, grabados por D. José Reinoso, es el más completo de los publicados para los Institutos. Nueva edición, 1881, un tomo casi en folio, con 20 mapas estampados al cromo, Precio, 12 rs. encartonado.

Atlas y Nociones de Geografía, por D. Acisclo Fernández Vallín y Bustillos; comprende los mapas de las cinco partes del mundo y los de España, Mundi y posesiones ultramarinas, acompañando á cada mapa otro mudo y una ligera explicación dando una idea general del mismo. Precio, 10 rs. encartonado.

El mismo. De iguales condiciones que el anterior, por el mismo autor, con la sola diferencia de que no lleva la parte de texto. Precio, 6 rs. encartonado.

Atlas geográfico universal, por Malte-Brun, que contiene 18 mapas los más generales para el estudio de la Geografía. Precio, 10 rs. en tela.

Idem id., por Paluzie, con igual número de mapas é igual tamaño que el anterior; sólo la parte litográfica con más esmero. Precio, 12 rs. en tela,

Atlas geográfico, por A. H. Dufour; su tamaño 38 centímetros por 27; contiene 20 mapas, entre ellos los generales y particulares de algunos Estados de Europa y principalmente de América. Precio, 34 reales.

MATEMÁTICAS.—Elementos de Matemáticas, por D. Acisclo Fernández Vallín y Bustillo, profesor de esta asignatura en el Instituto del Cardenal Cisneros; dos tomos casi en 4.º: tomo 1.º *Aritmética y Álgebra*, el 2.º *Geometría y Trigonometría*. Precio, 25 rs. en rústica, y 28 en holandesa. Programa, 4 rs.

Elementos de Matemáticas, por D. Felipe Picatoste y Rodríguez; obra declarada de texto y dividida en dos partes: *Aritmética y Álgebra*. *Geometría y Trigonometría*. Precio, *Aritmética y Álgebra* 30 rs., *Geometría y Trigonometría*, 28 rs.

PSICOLOGÍA, LÓGICA Y ÉTICA.—Manual de Psicología para el estudio elemental de esta asignatura en los Institutos de segunda enseñanza, por D. Urbano González Serrano, Catedrático de esta asignatura en el Instituto de San Isidro de Madrid. Precio, 16 reales en holandesa.

Elementos de Lógica, por U. González Serrano Catedrático de esta asignatura en el Instituto de San Isidro de Madrid. Precio; 16 reales en holandesa.

Elementos de Ética ó Filosofía moral, por U. González Serrano y M. de la Revilla, catedrático el primero de esta asignatura en el Instituto de San Isidro de Madrid. Precio, 14 rs. en holandesa.

Elementos de Psicología y Lógica, por D. Juan Díaz Baeza, director que fué del Instituto de segunda enseñanza de San Isidro de Madrid, un tomo en 8.º Precio, 12 rs. en rústica.

Elementos de Ética y Filosofía moral, por el mismo autor, ídem, íd. Precio, 12 rs. en rústica.

Prontuario de Psicología, Lógica y Ética, por D. Félix Sánchez Casado, adoptada en muchos Seminarios y Colegios como texto, y principalmente como repaso de esta asignatura. Precio, 8 rs. en rústica y 10 rs. en holandesa,

RETÓRICA Y POÉTICA, LITERATURA.—Prontuario de Retórica y Poética, para uso de los Seminarios, Institutos y Colegios, por D. Félix Sánchez Casado; un tomo con 109 páginas. Precio, 4 reales en rústica.

Lecciones elementales de Retórica y Poética, ó sea de literatura preceptiva, por el doctor y catedrático jubilado D. Angel María Terradillos; un tomo en 8.º mayor con 172 páginas. Precio, 12 rs. en holandesa.

Retórica y Poética, ó Literatura preceptiva, por D. Narcisol del Campillo, catedrático de esta asignatura en el Instituto del Cardenal Cisneros; un tomo en 8.º mayor con 334 páginas. Precio, 20 rs. en holandesa, y el Programa, á 2 rs.

Colección de trozos y modelos de la literatura española, por el Dr. D. Angel María Terradillos, catedrático jubilado de esta asignatura, aprobados para texto en las listas oficiales. Precio, 20 rs. en holandesa.

Tratado elemental de Física experimental aplicada y Meteorología, con una colección de 100 problemas resueltos, adornado con 722 bellos grabados intercalados en el texto, por A. Ganot, vertido al castellano y adicionado por Bustamante; segunda traducción aumentada con otros grabados. Precio, 40 rs. en pasta.

Tratado elemental de Física. por A. Privat Deschanel, inspector de la universidad de París, traducido por D. Eugenio Ochoa; obra ilustrada con numerosos grabados distribuidos en el texto y con tres láminas de color por separado; un tomo en 4.º con 855 páginas. Precio, 58 rs. en rústica y 64 en pasta.

Prontuario de Física y Química, por Sánchez Casado; un tomo en 8.º adoptado en varios Institutos y Colegios, principalmente para repaso de esta asignatura al tomar el grado. Precio, 8 rs. en rústica y 10 en holandesa.

HISTORIA NATURAL.—Manual de Historia Natural, por el doctor, regente de primera clase en ciencias, D. Manuel María José de Galdo; un tomo casi en 4.º con 623 páginas y 342 grabados. Precio, 44 rs. en tela.

Prontuario de Historia natural, por Sánchez Casado, obra adoptada en Seminarios, Institutos y Colegios, y especialmente para repaso de esta asignatura al tomar el grado. Precio, 4 rs. en rústica.

FISIOLOGÍA É HIGIENE.—Nociones de Fisiología é Higiene, para uso de los alumnos de segunda enseñanza, por D. Joaquín Hidalgo, texto en la cátedra del Sr. Galdo, en el Instituto del Cardenal Cisneros; un tomo en 4.º, ilustrado con 75 grabados intercalados, adoptado en muchos Institutos de España, con 200 páginas. Precio, 14 rs. en holandesa.

Prontuario de Fisiología é Higiene, por Sánchez Casado, librito destinado al repaso de esta asignatura al tomar el grado; un tomo en 8.º mayor, Precio, 4 rs. en rústica.

Atlas anatómico coloreado. Se compone de 24 magníficas láminas al cromo, obra especial de anatomía, traducida por el doctor Wernicke, con su correspondiente texto, que sirve de guía. Precio, en forma de libro, 40 rs. y en hojas, 30 rs.

AGRICULTURA.—Resumen de un curso de Agricultura elemental, por D. Antonio Botija y Fajardo, ingeniero agrónomo y profesor de esta asignatura en el Instituto de primera clase de San Isidro de Madrid; un tomo con 595 páginas dividido en 73 lecciones; obra la más generalizada de texto en los Institutos. Precio, 34 rs. perfectamente encuadernado en tela.

Atlas de Agricultura, por el profesor D. Antonio Botija, que sirve de complemento á todas las obras escritas de esta asignatura, pero especialmente á la suya por estar puesto el estudio en relación con el Atlas, pero que se venden por separado; esta obrita sin competencia, no arredró su conste el Sr. Botija á llevar á cabo su pensamiento, ofreciendo de este modo un auxiliar al referido estudio, presentando láminas en negro y en cromo en 227 casos de los objetos más comunes y necesarios en la agricultura práctica. Precio, 24 rs. perfectamente encuadernado.

Elementos de Agricultura, por D. Luis G. Frades, catedrático de esta asignatura en el Instituto de Oviedo, 3.ª edición notablemente corregida, con grabados intercalados en el texto. Precio, 30 reales en rústica.

Lecciones elementales de Agricultura, por B. A. R., ó sean los profesores Botija, Arce y Rodríguez Ayuso, un tomo en 4.º, impreso en buen papel y esmerada impresión, con grabados. Precio, 32 rs. en rústica.

Lecciones de Agricultura elemental, premiadas en concurso público por la Sociedad económica de Amigos del País de Lorca, arreglada al programa de esta asignatura, por D. Tomás Museros, catedrático de Agricultura del Instituto de segunda enseñanza de Murcia, Precio, 26 rs. en holandesa.

Conferencia agrícola sobre los abonos industriales, su utilidad, ensayo, preparación y empleo por los agricultores, por D. Antonio Botija y Fajardo, ingeniero agrónomo y profesor de la Escuela de Agricultura. Precio, 4 rs. en rústica.

BACHILLERATO.—Guía del Bachiller, por D. Félix Sánchez Casado, catedrático supernumerario del Instituto del Cardenal Cisneros, publicada en dos tomos, que comprenden las materias siguientes;

PARTE PRIMERA, LETRAS.—Gramática latina, 1.^a parte; Idem 2.^a id.; Geografía; Historia universal; Historia de España; Retórica y Poética.—**PARTE SEGUNDA, CIENCIAS.**—Psicología, Lógica y Ética; Aritmética y Álgebra; Geometría y Trigonometría; Física y Química; Fisiología é Higiene; Historia Natural. Se venden sueltos todos los tratados á 4 rs. Encuadernados en tela en dos tomos, uno de *letras* y otro de *ciencias*, á 24 rs. tomo, y 48 la obra.

(Sínpopsis de la Química). Elementos de Química analítica, por don Isidro López Dueñas, farmacéutico por oposición del Hospital general de Madrid, un tomo en 4.^o Precio, 20 rs. en rústica.

Las Carreras de España, por Serra, *científicas, literarias y artísticas*, estudios, gastos y porvenir que ofrece á los jóvenes que desean elegir una, un tomo en 8.^o Precio, 10 rs.

TENEDURÍA DE LIBROS.—**Manual de Teneduría de libros** por partida doble, aplicado al comercio, á la industria, empresas, Bancos, oficinas del Estado, etc., etc.; por D. Felipe Salvador y Aznar, un tomo en 4.^o apaisado, con 154 páginas. Precio, 14 rs. en cartón.

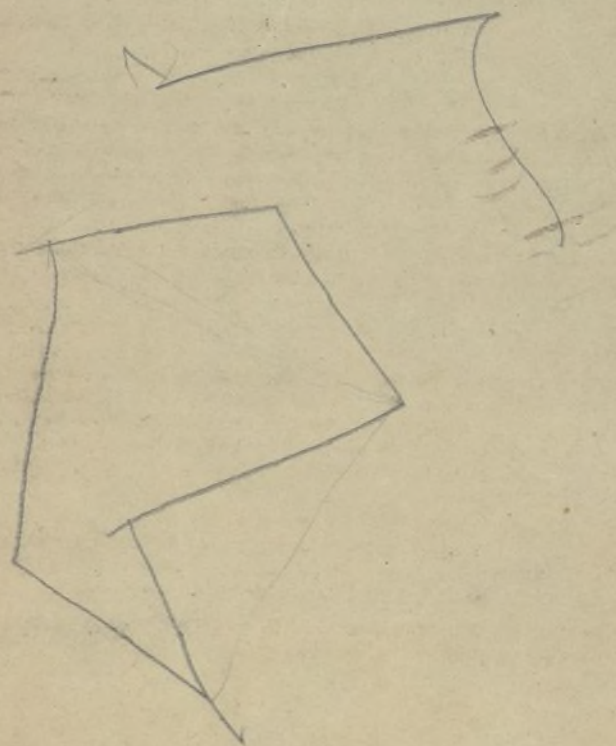
Prácticas de contabilidad mercantil ó sea colección de problemas de operaciones de comercio en borrador, para su redacción en el Diario y Mayor, formando con estos asientos una contabilidad completa, por D. Felipe Salvador y Aznar; un tomo en 4.^o, con 112 páginas. Precio, 10 rs. en holandesa.

Guía manual del comercio y de la Banca, ó sea tratado de completo teórico-práctico de operaciones mercantiles, cambios y arbitrajes, monedas, pesas y medidas nacionales y extranjeras, por don Francisco Castaño; un tomo en 4.^o, con 324 páginas. Precio, 28 reales en holandesa.

La verdadera contabilidad, ó sea curso completo teórico y práctico de teneduría de libros; contiene, además de la contabilidad general mercantil, aplicaciones á las compañías regulares, colectivas, en comandita y por acciones, sociedades de crédito, Banco, etc., etc., por D. Francisco Castaño; un tomo en 4.^o con 313 páginas. Precio, 28 rs. en holandesa.

LENGUA FRANCESA.—**Ollendorff reformado**, Gramática francesa y método para aprenderla, por D. Eduardo Benot, acompañado de su correspondiente clave, dos tomos casi en 4.^o con 532 páginas la Gramática y 196 la clave. Precio, 36 rs. en rústica.

Aventuras de Telémaco, por Fenelón; un tomo en 8.^o marquilla, con 287 páginas en francés, edición con grabados. Precio, 8 reales en holandesa.



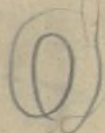


4

10 2

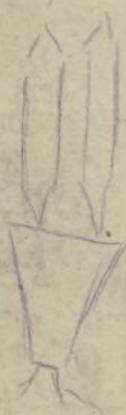
4 3

0 29



10
10
10

10



16
18
5
5
5
