



Some  
val.

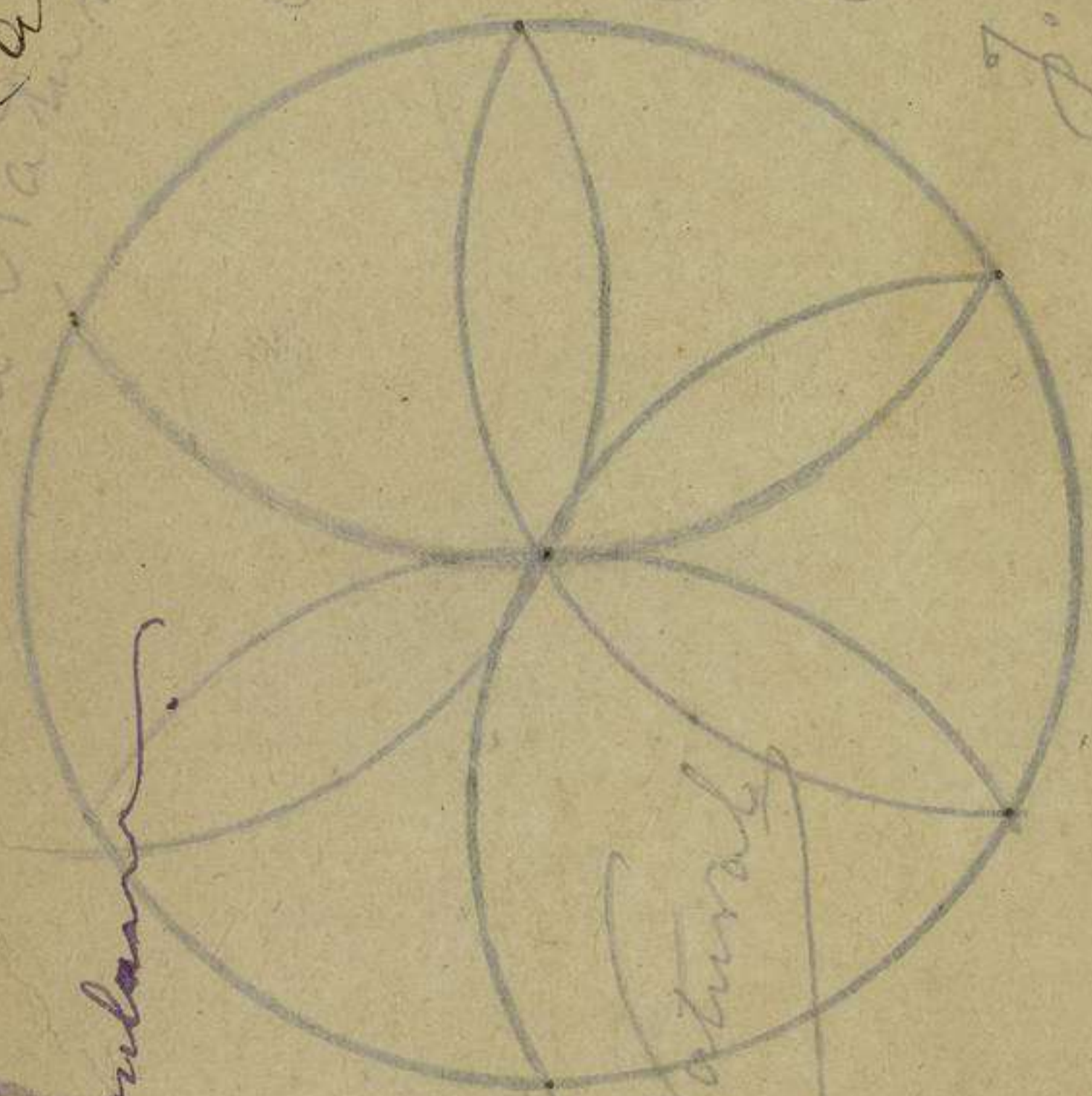
11

5683

6/9 10

Felminisistas  
Carrizeros.

Historia Natural  
por  
el D. N. Aloulan



Historia Natural

Hache

J. Plache

J. Haase

J. Haase

J. Haase

9091

*Alfonso Luis  
Marques*

PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL.

PROGRAMA

CURSO DE HISTORIA NATURAL

# PROGRAMA

DE UN

# CURSO DE HISTORIA NATURAL

PARA USO DE LOS

INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

Y ESCUELAS NORMALES,

POR EL DOCTOR

D. JOSÉ MONLAU,

Catedrático que ha sido de Historia Natural en los Institutos de Palma y Barcelona.

~~~~~  
**QUINTA EDICION.**  
~~~~~



**MADRID.**

EST. TIPOGRÁFICO DE LOS SUCESORES DE RIVADENEYRA,

IMPRESORES DE LA REAL CASA.

Paseo de San Vicente, 20.

—  
**1883.**

Regalado por D. Lorenzo Pons  
Marqués. Año 1905.



## NOTAS.

### I.

El método riguroso con que está redactado este CURSO; la numeración de los párrafos, cada uno de los cuales encierra un solo concepto ó idea; la numeración correlativa de los sumarios-programas que se ponen al frente de cada sección ó artículo; y, por fin, la colocación entre comillas de varios párrafos, permiten á los catedráticos dar á la asignatura la extensión que les parezca más conveniente, considerándola, ya en sí misma, ya con relación á la aplicación y capacidad de los alumnos, aplicación y capacidad que, es sabido, son muy variables de curso á curso.

### II.

Este libro es propiedad del Autor, quien ha cumplido con todas las formalidades que prescribe la ley, y, con arreglo á ésta, perseguirá cualquiera contrafacción.

Todos los ejemplares llevan una contraseña.

# PRENOCIONES.

SUMARIO. — 1. Historia natural. — 2. Division de los seres naturales. — 3. Diferencias entre los seres inorgánicos y orgánicos. — 4. Diferencias de estructura. — 5. Órgano, aparato y organismo. — 6. Funcion: sus clases. — 7. Economía. — 8. Diferencias de los seres por los órganos y funciones. — 9. Id. por el origen. — 10. Idem por el crecimiento y decremento. — 11. Id. por la composición química. — 12. Idem por la forma. — 13. Id. por la coexistencia de sólidos y líquidos. — 14. Organización. — 15. Diferencias relativas á las leyes que obedecen. — 16. Definiciones de los seres inorgánicos y orgánicos. — 17. Division de los seres orgánicos. — 18. Diferencias entre los animales y los vegetales. — 19. Diferencias por la sensibilidad. — 20. Id. por el movimiento voluntario. — 21. Id. en el organismo y la economía. — 22. Sér vivo. — 23. Principio vital. — 24. Vida: su division. — 25. Definiciones del animal y del vegetal. — 26. Reinos naturales y sus ciencias.

1. HISTORIA NATURAL es la ciencia que describe, clasifica y denomina los seres naturales del globo terrestre, deduciendo de tal estudio las leyes á que están subordinados.

2. Los seres naturales se dividen en *inorgánicos* ó *minerales*, y *orgánicos*.

3. Entre los seres inorgánicos y orgánicos no hay transición alguna, por cuanto están bien deslindados sus límites. Diferéncianse principalmente por su *estructura*, *origen*, *crecimiento*, *composición química*, *forma*, *coexistencia de sólidos y líquidos*, y *leyes que obedecen*.

4. Los seres inorgánicos son perfectamente homogéneos, en términos de que sus moléculas más diminutas presentan igua-



les caractéres que la masa total, diciéndose, en su virtud, que su *estructura* es molecular.

Los organizados son, por el contrario, heterogéneos, como que su masa total es un conjunto de partes con estructuras variadas.

Por esto pueden dividirse los primeros al infinito sin que se modifique su naturaleza, al paso que toda division altera la de los segundos.

5. *Órgano* es toda parte de un sér encargada de ejecutar un trabajo ó accion propia.

*Aparato ó sistema* es un conjunto de órganos que cooperan al desempeño de un mismo trabajo.

*Organismo ó cuerpo* es el conjunto de órganos dispuestos segun sus relaciones naturales.

6. *Funcion* es el trabajo ó la accion propia de todo órgano ó de todo aparato.

Las funciones pueden ser de *relacion*, *nutricion* y *reproduccion* ó *generacion*: — de *relacion* son las que ponen á cada sér en comunicacion con los demas seres; — de *nutricion*, las que desarrollan los órganos y reparan sus pérdidas; — y de *reproduccion*, las que aumentan el número de seres.

7. *Economía* es el conjunto de funciones y de leyes del organismo.

8. Los seres inorgánicos carecen de órganos y funciones, mientras que los orgánicos presentan unos y otras.

9. Los seres inorgánicos deben su *origen* á las fuerzas de cohesion y afinidad que agregan los átomos entre sí, por manera que nunca un mineral procede de otro ú otros minerales semejantes de los cuales constituyese parte, quedando luégo íntegros los que le han producido.

Los orgánicos *nacen*, esto es, proceden constantemente de uno ó más seres semejantes suyos de quienes en un principio formaban parte. Hay, sin embargo, naturalistas que admiten la *generacion espontánea*, esto es, la produccion fortuita de seres orgánicos no debida á otros seres semejantes y anteriores á él.

10. En punto al *crecimiento* se observa que en los seres in-



orgánicos es indefinido; — se efectúa de fuera á dentro por *yuxta-posicion*, aplicándose á la superficie moléculas idénticas que van envolviendo la masa ya formada; — no implica mayor ó menor desarrollo (el cual es completo desde que aparecen), sino tan sólo la continuacion de la accion creadora; — y no es necesario ni constante.

En los organizados es limitado; — se efectúa en todos sentidos de dentro á fuera por *intus-suscepcion* de moléculas que se incorporan á los órganos; — su volúmen aumenta con su desarrollo, el cual no alcanzan en toda su plenitud sino tras un período dado; — y por eso el crecimiento es en ellos constante y necesario.

« El decremento tiene lugar mediante la eliminacion de moléculas, en los inorgánicos de fuera á dentro superficialmente, y en los orgánicos de dentro á fuera en todos sentidos. »

11. « Relativamente á la *composicion química* se advierte que los seres inorgánicos constan de corto número de elementos, de uno solo á menudo; — raras veces (como en el carbonato de amoniaco) presentan combinados á un tiempo el oxígeno, hidrógeno, ázoe y carbono, por cuya razon se conocen pocos minerales combustibles, y áun éstos, en lo general, son de origen orgánico; — y las proporciones en que se asocian los elementos son muy sencillas. »

« Y los orgánicos constan de muchos elementos químicos, nunca de uno solo; — con frecuencia van asociados á la vez el oxígeno, hidrógeno, ázoe y carbono, por lo cual suelen ser eminentemente combustibles; — y las proporciones de dichos elementos son complicadas. »

12. « Respecto de la *forma* se nota que en los inorgánicos es sencillísima, sobre todo cuando es geométrica; — variada y accidental; — á veces la modifica en un todo el aumento de volúmen; — dominan los ángulos y las superficies planas; — y hasta en las disoluciones son angulosos los corpúsculos. »

« Y en los orgánicos es complicada por la mútua dependencia de los órganos; — constante; — no la modifica esencialmente el aumento de volúmen; — predominan las superficies

curvas; — y sus corpúsculos son redondeados en las disoluciones. »

13. « Los seres inorgánicos son siempre exclusivamente sólidos, ó líquidos, ó gaseosos, pues todos los flúidos que entran en su composición pasan al estado de los respectivos minerales. »

« Los organizados presentan siempre á la vez substancias sólidas y flúidas. Por eso son blandos y tienden á la putrefacción. »

14. *Organización* es la estructura particular que resulta de la reunión ó coexistencia de substancias en los tres estados sólido, líquido y gaseoso.

15. « Los seres inorgánicos no obedecen otras *leyes* que las generales de la materia, al paso que los organizados se hallan sometidos además á varias leyes especiales que pueden contrarestar por algun tiempo las primeras. »

« Así es que los primeros tienen siempre la temperatura del ambiente; — no ofrecen más movimientos que los que les imprimen los agentes exteriores; — poseen no más que relaciones de contacto con los seres que les rodean; — y es ilimitada su duración, requiriéndose, para que se separen sus elementos, que afinidades nuevas tiendan á formar con ellos otros compuestos. »

« Lo contrario se observa en los segundos, pues gozan de temperatura propia; — poseen en sí un principio de acción; — su independencia es menor, por cuanto rinden tributo á los elementos que les circuyen y que les son necesarios para el sosten de su existencia; — y son de duración limitada, porque ese principio interno de acción cesa á la larga de funcionar, y porque son muy poco estables las asociaciones químicas de sus átomos. »

16. En resúmen: — *sér inorgánico* ó *mineral* es el que carece de órganos y funciones, no nace, ni se nutre, ni se reproduce, ni muere; — y *sér orgánico* es el que tiene órganos y funciones, nace, se nutre, se reproduce y muere.

17. Los seres orgánicos se dividen en *vegetales* ó *plantas*, y *animales*.

18. Entre los animales y los vegetales hay una marcada transición, en términos de confundirse por sus representantes más sencillos. Para éstos propuso M. Bory de Saint-Vicent la creación del reino *psicodiarico*, no admitido por los naturalistas. Sin embargo, las diferencias más cardinales son las relativas á la *sensibilidad* y al *movimiento voluntario*.

19. Los vegetales carecen de *sensibilidad*, ofreciendo á lo sumo unos movimientos vibrátiles aún no bien determinados.

Los animales gozan, al contrario, de sensibilidad.

20. Los vegetales carecen de *movimiento voluntario*, permaneciendo fijos. Los únicos movimientos que poseen son los moleculares é interiores.

Los animales disfrutan de movimientos voluntarios que les permiten trasladarse á distancia por sí mismos.

21. « Aparte de estas diferencias, se nota que el organismo y la economía difieren esencialmente en muchos puntos. »

« Los órganos principales de las plantas están situados en la superficie, y en el interior los de los animales; por cuyo motivo se ha dicho que los vegetales son animales vueltos al exterior ó al revés, y los animales plantas vueltas por dentro. »

« Los órganos de la generación nacen y mueren anualmente en las plantas, mientras que son perpétuos en los animales. »

« La alimentación es puramente mineral en aquéllas, y orgánica en éstos. »

« En los vegetales domina el carbono, y la composición química es mucho más variada que en los animales, quienes abundan en nitrógeno. »

« En las primeras preponderan los sólidos, y los líquidos en los segundos, por lo que estos últimos seres son más descomponibles que aquéllos. »

« La forma y la estructura de los órganos son diversas; y las funciones se desempeñan de distinta manera. »

« Y por fin, cada uno de estos grupos de seres ofrece órganos y funciones especiales, careciendo las plantas de las de relación, de estómago, de hígado, etc. »

22. Los seres organizados se llaman tambien *seres vivos*. *Sér vivo* equivale á sér dotado de *vida* ó de *principio vital*.

23. El *principio vital* es la causa ó el agente que mantiene unidos los órganos y les incita á funcionar.

24. La *vida* es el efecto ó el movimiento que resulta de la incitacion ejercida por el principio vital.

Divídese en *vegetabilidad*, *vida vegetal*, *vegetativa* ú *orgánica*, y *animalidad* ó *vida animal*.

*Vegetabilidad* es la vida que producen las funciones de nutricion y de reproduccion. Es la única que se observa en les vegetales.

*Animalidad* es la vida que procede de las funciones de relacion. Es exclusiva de los animales, quienes poseen tambien la vegetabilidad.

25. En suma: — *vegetal* es todo sér orgánico sin sensibilidad ni movimiento voluntario; — y *animal* es todo sér orgánico dotado de sensibilidad y de movimiento voluntario.

26. Los seres naturales, en definitiva, se dividen en tres grupos ó *reinos*: el *animal*, el *vegetal* y el *mineral*. Linneo los caracterizó diciendo: *Lapides crescunt, vegetabilia crescunt et vivunt, animalia crescunt, vivunt et sentiunt*.

Cada uno de estos tres reinos forma el objeto de una ciencia: la ZOOLOGÍA, la BOTÁNICA y la MINERALOGÍA.

*Las piedras crecen; los vegetales crecen y viven; los animales, crecen, viven y sienten.*

**REINO ANIMAL. — ZOOLOGÍA.**

REINO ANIMAL ZOOLOGIA

PRIMERA PARTE

# ZOOLOGÍA.

---

SUMARIO.—27. Zoología : su division.

27. ZOOLOGÍA es la historia natural de los animales.

Se divide en *anatomía* ú *organografía*, *fisiología*, *taxonomía zoológica*, *zoografía* y *geografía zoológica*.

## PRIMERA PARTE.

# ANATOMÍA ZOOLOGICA.

---

SUMARIO.—28. Anatomía : su division.

28. La ANATOMÍA ZOOLOGICA trata de los órganos de los animales.

Se divide en *general* ó *histología*, y *especial* ó *descriptiva*.

### Seccion 1.<sup>a</sup>

#### ANATOMÍA ZOOLOGICA GENERAL.

SUMARIO.—29. Anatomía general.—30. Elementos químicos y sus compuestos.—31. Elementos anatómicos.—32. Sus tipos fundamentales.—33. Tejidos.—34. Partes de los órganos.—35. Membranas.—36. Parenquima.

29. La ANATOMÍA ZOOLOGICA GENERAL Ó HISTOLOGÍA trata de la estructura íntima de los órganos de los animales.

30. Las substancias que en último resultado da el análisis son los elementos químicos, entre los cuales se consideran fundamentales ú organógenos, el oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe; é indispensables, aunque ménos dominantes, el azufre, fósforo, cloro, calcio, potasio, sodio, magnesio, etc.

Los elementos químicos se combinan entre sí y forman compuestos minerales y orgánicos. Entre los primeros se cuentan



el carbonato de cal, el cloruro de sodio, el fosfato de cal, etc.; y entre los segundos, llamados tambien *principios inmediatos*, la albúmina, la fibrina, la gelatina, etc.

31. Los compuestos orgánicos dan origen á los elementos anatómicos. *Elemento anatómico* es una partícula de materia organizada de forma irreductible, ó de cuya disgregacion no resultan otras partículas de forma fija y precisa. «La diferencia, pues, que hay entre una partícula de materia organizada y un elemento anatómico estriba simplemente en que aquélla es amorfa, y ésta tiene una forma determinada.»

32. Los elementos anatómicos se reducen á tres tipos fundamentales, que son la *celda*, la *fibra* y el *tubo*.

La *celda* tiene forma de vejiguilla y, por punto general, encierra un contenido que suele ser una substancia grasa ó adiposa.

La *fibra* es cilíndrica, llena, de longitud indeterminada y de diámetro mínimo.

El *tubo* es cilíndrico, de pared homogénea y con un semi-fluido fijo en su interior. Es el elemento característico de los nervios.—No debe confundirse esa forma elemental tubo con los *vasos* (125), de forma análoga, aunque secundaria.

Estos elementos anatómicos nacen directamente de las substancias organizadas, sin que jamas un elemento se transforme en otro.

33. Los elementos anatómicos se unen entre sí para formar los tejidos. *Tejido* es un conjunto determinado de elementos anatómicos.—Sus nombres se toman de los elementos que le constituyen, y se llama *fibroso*, *celular*, *fibro-celular*, etc. Sin embargo, se denomina *adiposo* el celular lleno de grasa consolidada, y *conectivo* el celular que une los órganos ó las partes de un mismo órgano entre sí, como la piel á los músculos, los hacecillos fibrosos de la carne unos con otros, etc.

34. Los tejidos, solos ó combinados entre sí, forman los órganos, en los cuales hay que distinguir la *membrana* y el *parenquima*.

35. *Membrana* es una reunion de tejidos bajo la forma de capas.

Entre las membranas citarémos ahora las *mucosas* y las *serosas*.

*Membrana mucosa* es la que comunica con el exterior, estableciendo relaciones entre el organismo y los medios ambientes. La humedece un líquido llamado *mucus* ó *mucosidad*.

*Membrana serosa* es la que tapiza cavidades, está á menudo cerrada por todas partes, y sirve para el objeto especial de cada órgano. La lubrica un líquido llamado *serosidad*.

36. El *parenquima* es una disposicion compleja de los tejidos y variable segun los órganos.—«En el tejido se estudia simplemente la trama, miéntras que en el parenquima se examina el resultado de la union de tejidos y membranas, cada uno de los cuales tiene ya formas orgánicas especiales. Pero suele confundirse el parenquima con el tejido, diciendo tejido óseo, tejido muscular, etc., en vez de parenquima óseo, parenquima muscular, etc.»

## Seccion 2.<sup>a</sup>

### ANATOMÍA ZOOLOGICA ESPECIAL.

SUMARIO.—37. Anatomía especial.—38. Su division.

37. La ANATOMÍA ZOOLOGICA ESPECIAL trata en particular de cada uno de los órganos de los animales.—El hombre servirá de tipo para la descripción de los órganos.

38. Los órganos se dividen en *órganos de las funciones de relacion, de nutricion y de reproduccion.*

Los de las funciones de relacion constituyen tres aparatos, que son : el *motor*, el *sensitivo* y el *vocal*.

Los de las de nutricion son cuatro, á saber : el *digestivo*, el *respiratorio*, el *circulatorio* y el *secretorio*.

Y los de reproduccion forman uno solo, que es el *genital*.

## I.

### APARATO MOTOR.

SUMARIO.—39. Organos del aparato motor.

39. El APARATO MOTOR consta de los *huesos* y de los *músculos*. Los primeros se llaman tambien *órganos pasivos*, y los segundos *órganos activos del movimiento*.

## 1.º—OSTEOLOGÍA.

SUMARIO.—40. Osteología.—41. Hueso.—42. Sus eminencias y depresiones.—43. Partes de los huesos largos.—44. Substancias de los huesos.—45. Esqueleto: su division.—46. Cabeza: su division.—47. Cráneo.—48. Cara.—49. Dientes.—50. Su division.—51. Fórmula dentaria.—52. Tronco y su division.—53. Vértebras.—54. Esternon.—55. Costillas.—56. Extremidades.—57. Articulaciones.—58. Órganos que intervienen en las articulaciones.

40. La OSTEOLOGÍA trata de los huesos y de sus anejos.

41. *Hueso* es una pieza dura, blanco-amarillenta, algo elástica, insensible y compuesta principalmente de gelatina, de fosfato y carbonato cálcicos y de otras sales de cal y magnesia. Le protege al exterior una membrana ó *periostio*.

42. Presentan los huesos en su superficie eminencias y depresiones. Las primeras reciben los nombres de *apófisis*, *líneas*, *crestas*, *cabezas*, *cóndilos*, etc.; y las segundas los de *fosas*, *senos*, *surcos*, *canales*, *escotaduras*, etc.

43. Los huesos de forma larga comprenden una parte central cilíndrica ó prismática, que es el *cuerpo* ó *diáfisis*, dos extremidades y un conducto ó *canal medular* dentro de la diáfisis, tapizado por la *membrana medular* y lleno de la *médula* ó *meollo*, que es una substancia algo mucosa.

44. En los huesos entran dos substancias, una exterior ó *compacta* y otra interior ó *esponjosa*, *areolar* ó *reticular*. Ésta, en los huesos planos y anchos, se llama *diploe* ó *diploica*.

45. El *esqueleto* ó *neuro-esqueleto* (fig. 2)

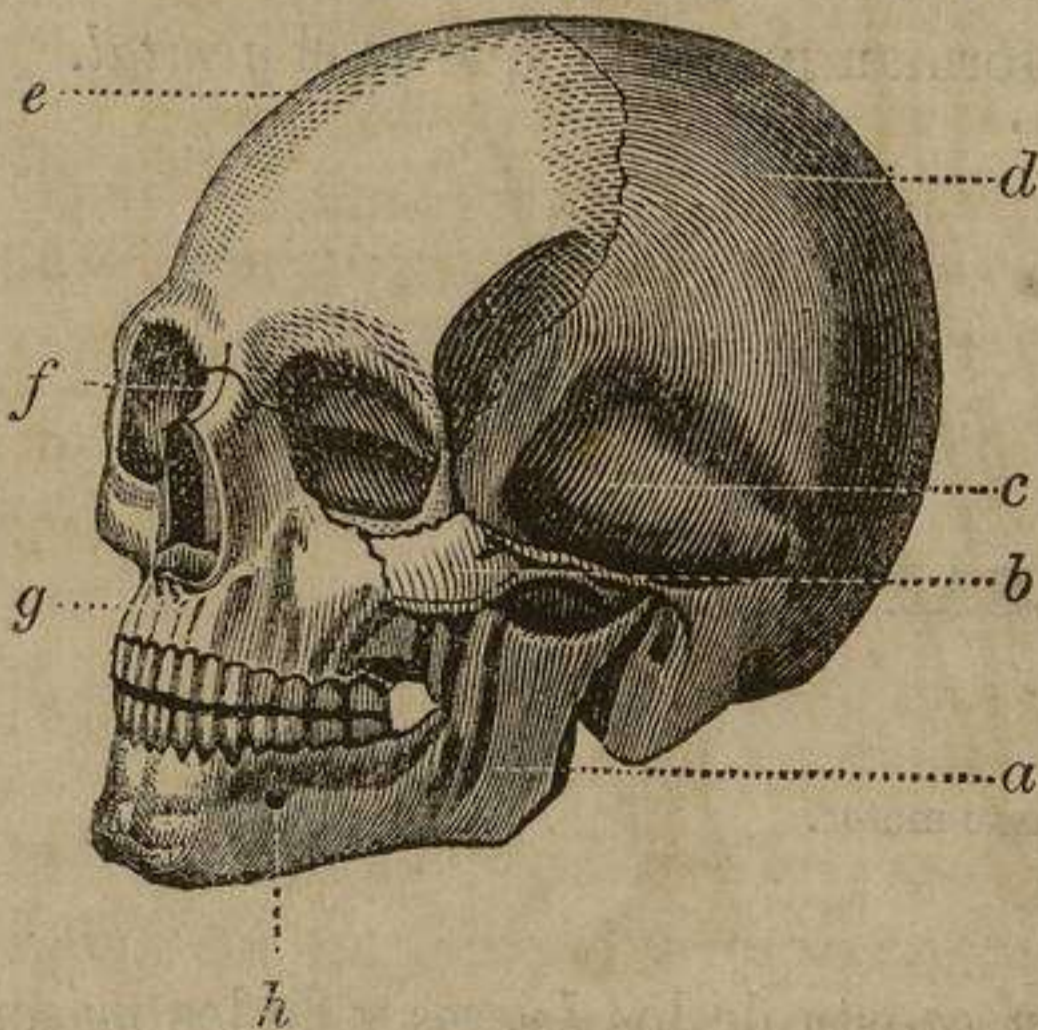


FIG. 1.—Cabeza vista por delante y por el lado izquierdo.

es el conjunto de huesos dispuestos segun sus relaciones naturales.

Se divide en *cabeza*, *tronco* y *extremidades*.

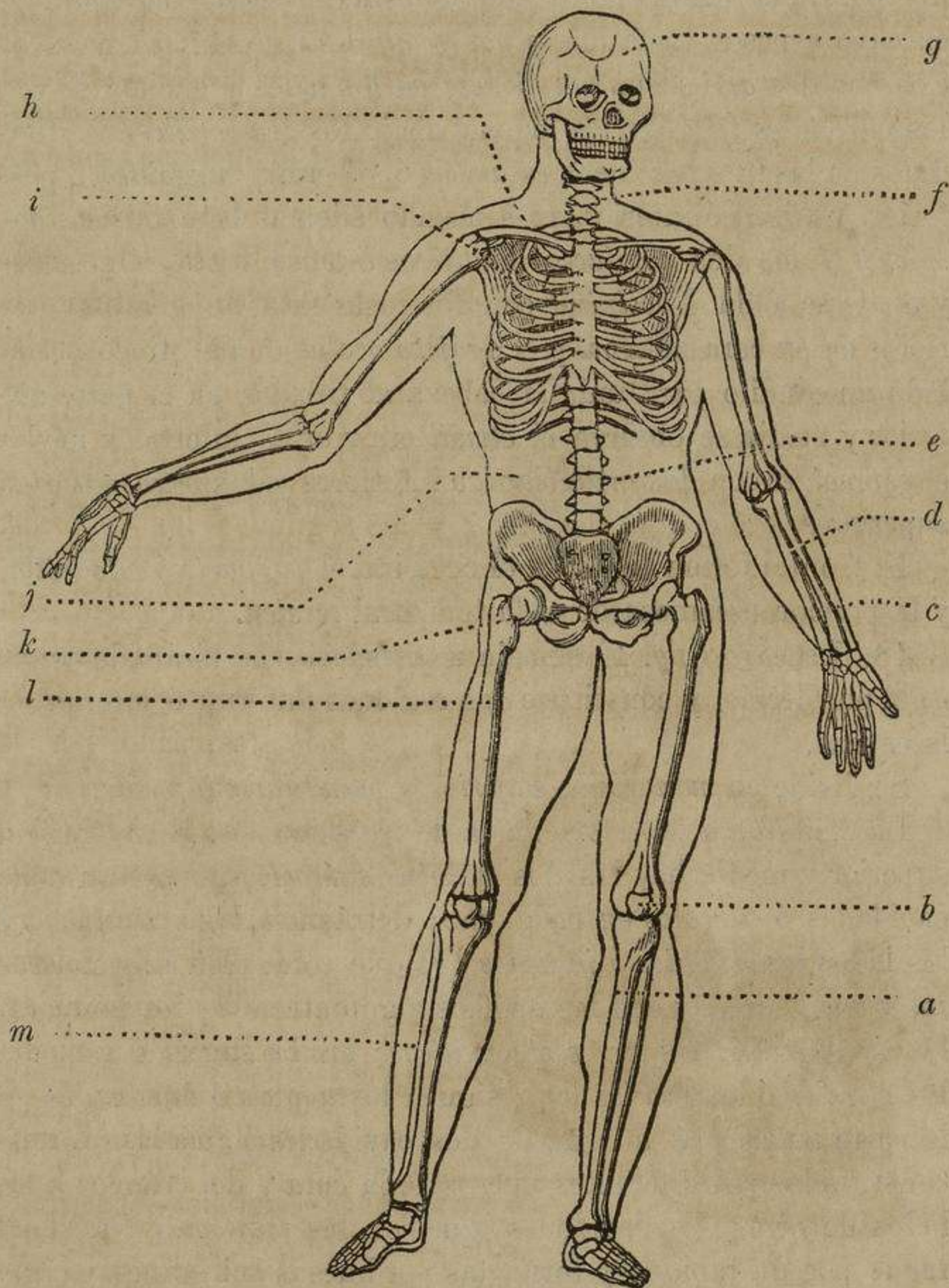


FIG. 2. — Esqueleto humano en general.

46. La *cabeza* (*figs. 1, y 2, g*) tiene la forma de un esferoide prolongado de delante atrás y aplanado en los lados.

Se divide en *cráneo* y *cara*.

47. El *cráneo* es una caja oval que forma las regiones superiores y posteriores de la cabeza (*fig. 1*). Se compone de ocho huesos. En la region ántero-superior está el *frontal* ó *coronal* (*e*), en cuyo espesor tiene dos *senos frontales* (*fig. 17, f*), y en su exterior dos *arcos superficiales*; en los lados y encima se ven los *parietales* (*d*); en los lados y abajo los *temporales* (*c*), divididos en las tres porciones *escamosa* ó superior, *mastoidea* ó posterior, y *pétrea* ó interior, presentando además la apófisis *zigomática* y los dos *conductos auditivos interno* y *externo*; detrás y abajo se halla el *occipital* con dos fosas superiores y dos inferiores en su cara interna, y el *agujero occipital* que ofrece á cada lado un cóndilo para unir la cabeza al tronco; en la parte anterior y media se observa el *etmoides*; y en la inferior y media el *esfenoides* con dos *grandes alas* inferiores y dos *pequeñas alas* superiores.

El frontal forma la *frente*, el occipital el *occipucio* ó *colodrillo*, y la porcion escamosa de cada temporal la *sien*.

48. La *cara* (*fig. 1*) semeja una especie de pirámide truncada por detrás, y constituye las regiones anterior é inferior de la cabeza.

Se divide en *mandíbula superior* y *mandíbula inferior*.

La *mandíbula superior* consta de trece huesos. En la region superior y media hay los dos *maxilares superiores* (*g*) con ocho cavidades ó *alveolos* en cada uno; detrás los dos *palatinos*; á los lados los *pómulos* ó *juanetes* (*b*) que concurren á formar las *fosas temporales*, y con las apófisis zigomáticas de los temporales, á constituir los *arcos zigomáticos*; en la superior y media los *nasales* ó *cuadrados* (*f*); siguen los *unguis* ó *lagrimales* en la parte anterior é interna de dos cavidades llamadas *órbitas*, constituidas por diferentes huesos de la cara y del cráneo; á los lados de otras dos cavidades, que son las *fosas nasales*, separadas por un tabique y formadas por huesos del cráneo y cara, van los *cornetes*; y, por fin, verticalmente en medio de las mismas fosas nasales se halla situado el *vómer*.

La *mandíbula inferior* ó *quijada* se divide en *cuerpo* (*h*) que

es horizontal, y en *ramas* (*a*) que son verticales. En el borde superior de aquél hay diez y seis *alveolos*; y éstas terminan en un *cóndilo* que une la mandíbula al temporal.

49. En los alveolos entran los *dientes* ó piezas duras algo cónicas. Consta cada uno de *corona* al exterior, de *raíz* dentro del alveolo, y de *cuello* entre la corona y la raíz. Se componen de *marfil* ó tejido óseo en el centro, de *esmalte* en la corona, y de *cemento*, parecido al tejido óseo, en el cuello y raíz.

50. Se dividen en *incisivos* de corona cuneiforme, *caninos* de corona cónica, y *molares* que la tienen prismática. Llámense respectivamente *dientes*, *colmillos* y *muelas*.

En cada mandíbula hay cuatro incisivos delante, un canino á cada lado de éstos, y cinco molares detras de cada canino, formando un total de treinta y dos dientes.

51. Su número y disposición se indican por tres quebrados que llevan ó no antepuesta la inicial de la clase de dientes. El numerador expresa los de la mandíbula superior, y el denominador los de la inferior, separados los de cada lado por el signo ménos. La fórmula dentaria del hombre es  $I \frac{4}{4}, C \frac{1-1}{1-1}, M \frac{5-5}{5-5}$  ó  $\frac{4}{4}, \frac{1-1}{1-1}, \frac{5-5}{5-5}$ . Á veces no se pone más que la mitad de la fórmula:  $I \frac{2}{2}, C \frac{1}{1}, M \frac{5}{5}$ , ó  $\frac{2}{2}, \frac{1}{1}, \frac{5}{5}$ .

Si falta alguna especie de dientes, se expresa por medio de ceros: así la fórmula dentaria del toro es  $\frac{0}{8}, \frac{0-0}{0-0}, \frac{6-6}{6-6}$ .

52. El *tronco* es la parte central del cuerpo. Comprende las *vértebras*, las *costillas* y el *esternon*.

53. Las *vértebras* (*fig. 3*) son huesos cortos que constan generalmente de *cuerpo* (*e*) en la parte media; de una *apófisis espínosa* (*a*) detras; de dos *transversas* (*d*) dirigidas al exterior; de cuatro *articulares* (*c*) (dos superiores y dos inferiores).

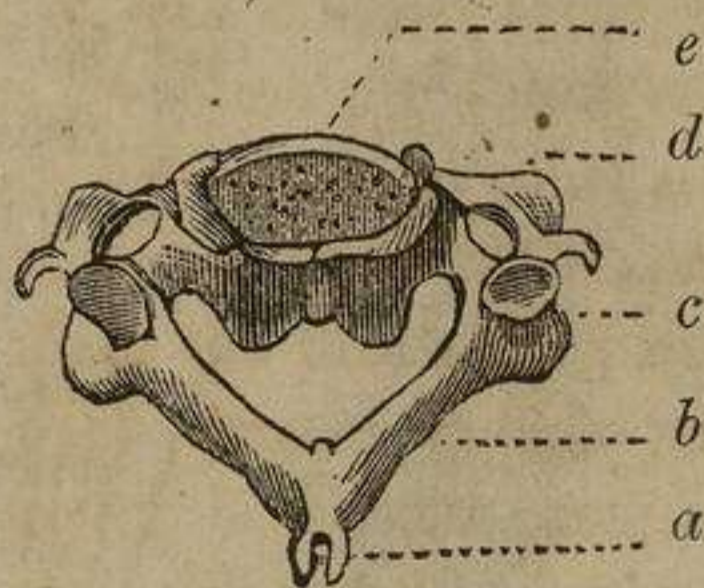


FIG. 3. — Cara superior de una vértebra cervical.

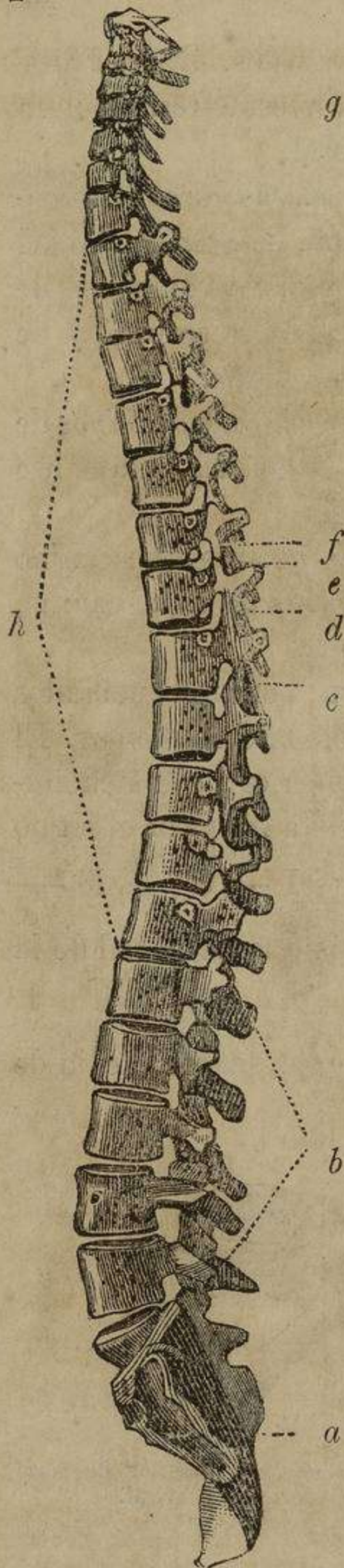


FIG. 4.—Columna vertebral en general, vista por el lado izquierdo.

res) unidas á las respectivas de las otras vértebras; de cuatro *escotaduras* que, uniéndose á las vértebras superiores é inferiores, forman los llamados *agujeros de conjugacion*; y de un *anillo* (*b*) que, junto en serie con los demas, forman un canal continuo, que es el *medular* ó *vertebral*.

Las vértebras (*fig. 4*) se dividen en siete *cervicales* (*g*), doce *dorsales* (*h*), cinco *lumbares* (*b*), cinco *sacras* (*a*) soldadas en un solo hueso, y cuatro *coccígeas* ó *caudales* muy pequeñas. Constituyen respectivamente el  *cuello*, el *dorso*, la *espalda* ó *lomos*, el *sacro* y la *cola* ó *cóccix*.—La primera ó *átlas* tiene forma de anillo, y la segunda ó *áxis* es casi triangular.

Reunidas todas las vértebras forman un eje óseo, que es el *espinazo*, *espinia dorsal* ó *columna vertebral*. Entre vértebra y vértebra se interpone un *disco intervertebral* elástico y cartilaginoso. El espinazo describe tres curvas, una convexa en la region cervical (*g*), otra cóncava en la dorsal (*h*), y la tercera convexa en la lumbar (*b*).

54. El *esternon*, *paleta* ó *paletilla* (*fig. 5, e*) es un hueso plano de la region anterior del tronco, con una pieza adicional inferior, ó sea el *apéndice xifoides*.

55. Las *costillas* (*fig. 5, a, c*) son



huesos largos y arqueados apoyados en las vértebras. Hay siete pares de *verdaderas* ó *esternales* que terminan inmediatamente en el esternon, cuatro pares de *falsas* ó *abdominales* que rematan en el mismo hueso por el intermedio de una substancia especial (*d, f*), y un par de *flotantes* que no se enlazan con él.

56. Los *miembros* ó *extremidades* son cuatro : dos *superiores* y dos *inferiores*.

Los *miembros superiores* (*fig. 2*) son simétricos entre sí y se dividen en *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*.

— El *hombro* se compone de la *clavícula* delante (*h*) y del *omóplato*, *escápula* ó *espaldilla* detras (*i*). — El *brazo* sólo tiene el *húmero* (*e*). — El *antebrazo* presenta el *radio* al exterior (*c*) y el *cúbito* interiormente (*d*). Este último lleva en su extremidad superior la apófisis *olécranon* que engendra el *codo*. — La *mano* (*fig. 6*) se divide en *carpo* ó *muñeca* (*c*), *metacarpo* ó *palma* (*b*), y *dedos* (*a*) : el primero con ocho huesecillos, el segundo con cinco y cada uno de los dedos (*pulgar*, *índice*, *medio* ó *del corazón*, *anular* y *meñique* ó *auricular*) con tres *falanges*, ménos el *pulgar* que sólo tiene dos.

Los *miembros inferiores* (*fig. 2*) son simétricos entre sí y se dividen en *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pié*. — La *cadera* (*fig. 7*) se compone de los

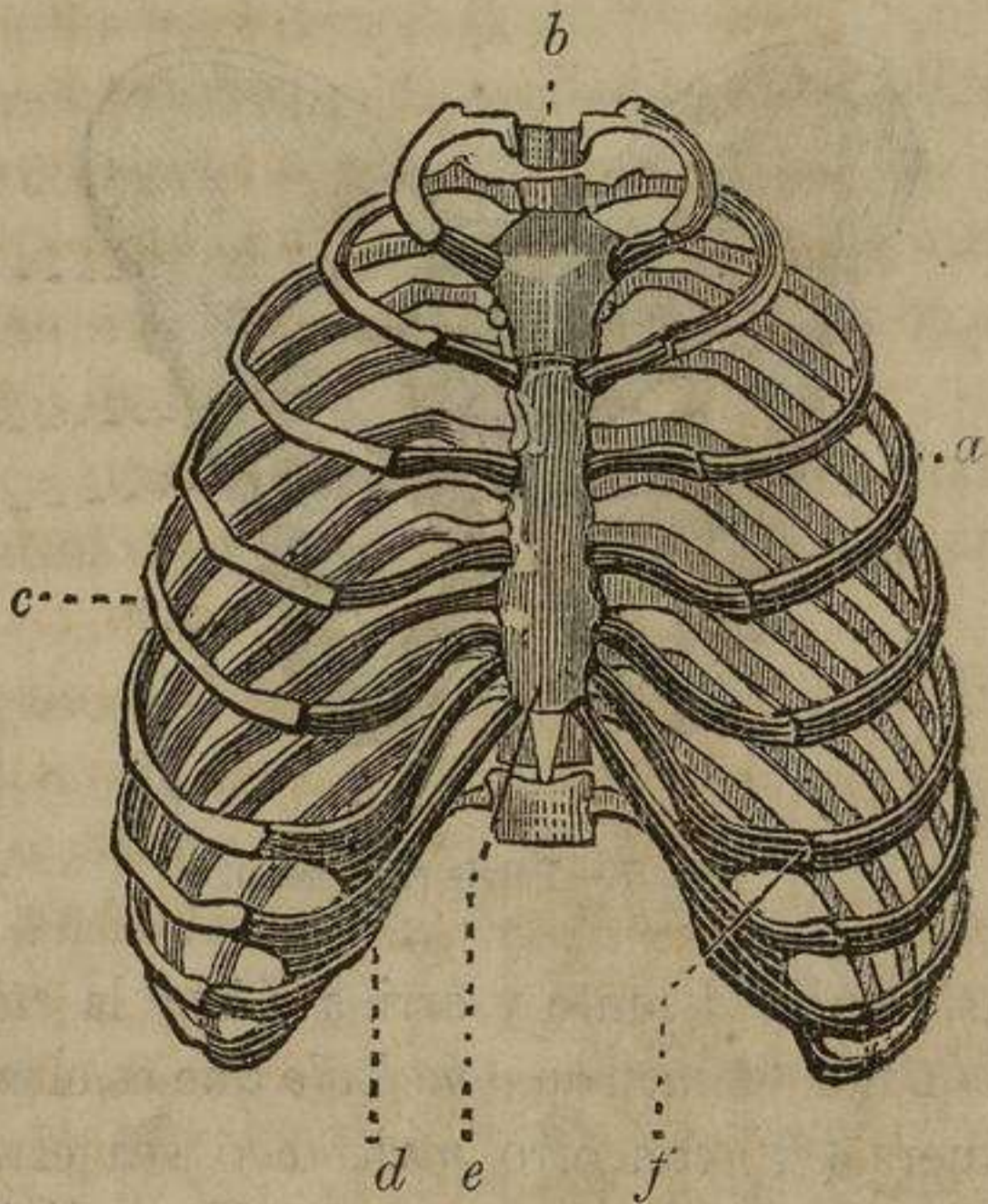


FIG. 5.—Cavidad torácica.

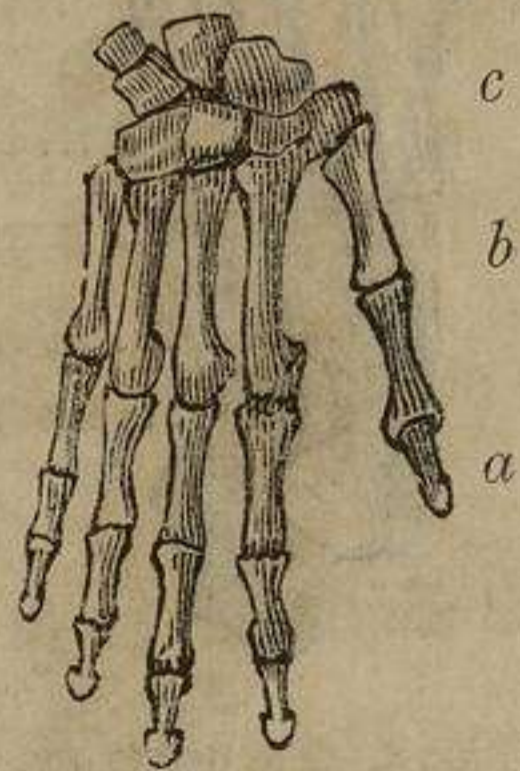


FIG. 6.—Mano derecha vista por su palma.

dos huesos *ilíacos* ó *innominados*, divididos, cada uno, en los primeros años, en tres piezas: una superior ó sea el *íleon* (*c*),

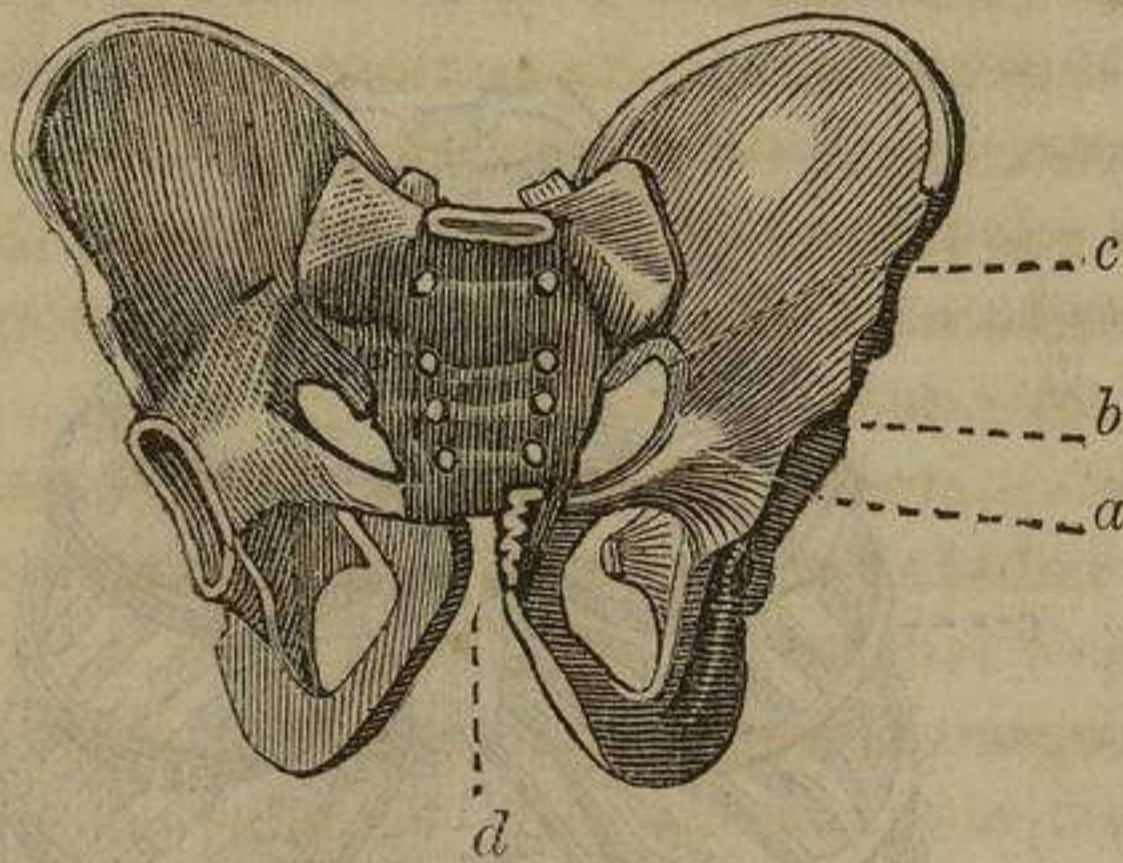


FIG. 7.—Pélvis en general.

otra anterior ó el *púbis* (*a*), y la tercera inferior que es el *ísqüion* (*b*). Entre estos huesos, el sacro y el cóccix, queda la cavidad denominada *pélvis* ó *bacinete* (*figura 2, k*). — El muslo no ofrece más que el *fémur* (*l*). — La pierna tiene la *rótula*, *choquezuela*

ó *rodilla* delante y arriba (*b*); la *tibia* ó *canilla* dentro (*a*) con una eminencia ó *maleolo* que es el *tobillo interno*; y el *peroné* fuera (*m*) con otro *maleolo* ó sea el *tobillo externo*. — El *pié*

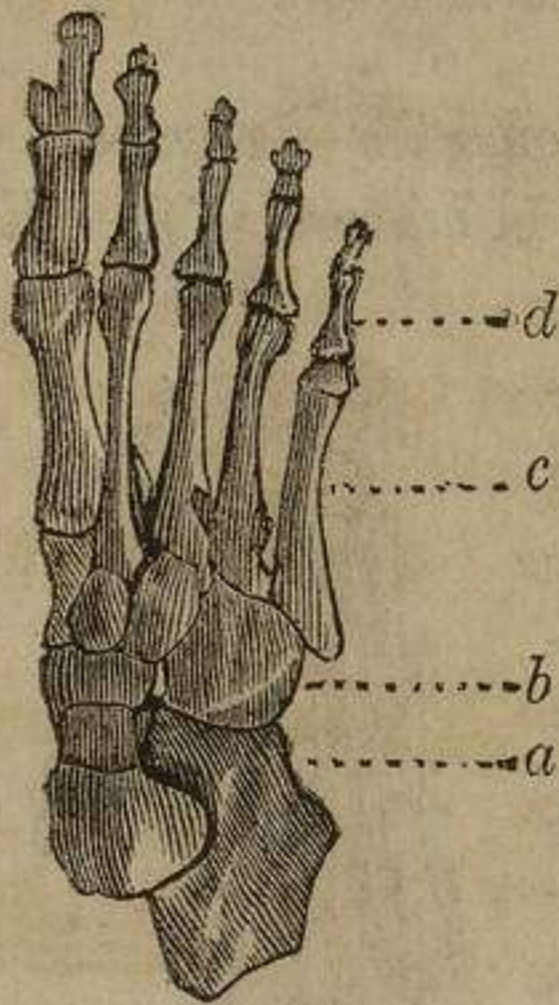


FIG. 8.—Pié derecho visto por encima.

(*fig. 8*) se divide en *tarso*, *metatarso* y *dedos*. El *tarso* (*b*) consta de siete huesos, entre los cuales se cuenta el *calcáneo* ó *zancajo* (*a*) que da origen al *talon*. La parte superior del tarso viene á constituir el *empeine* del pié. El *metatarso* (*c*) tiene cinco huesos, y los *dedos* (*d*) tres falanges, ménos el gordo que sólo va con dos.

57. Los huesos están unidos entre sí. *Articulacion* es la union de los huesos unos con otros.

Puede ser *móvil* ó *inmóvil*. La primera se llama *diártrosis* (húmero, cúbito) y la segunda *sinártrosis* (frontal, coronal). Tambien se admiten *anfiártrosis* ó articulaciones de movimientos oscuros (tarso, carpo, espinazo).

58. Las articulaciones se efectúan, ó inmediatamente como en casi todas las inmóviles, ó mediatamente por *cartílagos*, *fibro-cartílagos*, *membranas sinoviales* y *ligamentos*.

*Cartílago* ó *ternilla* es una substancia agrisada, dura, elástica, y sin vestigio de textura ni de organizacion.

*Fibro-cartílago* es una substancia que participa por su dureza, elasticidad y estructura de los caractéres del tejido fibroso, y por su densidad y color de los del cartílago.

*Membrana sinovial* es una membrana que envuelve ciertas articulaciones y está bañada por la *sinovia*, líquido transparente y viscoso.

*Ligamento* es un órgano fibroso, muy resistente y blanco plateado.

## 2.º — MIOLOGÍA.

SUMARIO. — 59. Miología. — 60. Músculo : sus partes. — 61. Su division por razon de la estructura. — 62. Músculos estriados. — 63. Músculos lisos. — 64. Division de los músculos por razon de la influencia de la voluntad. — 65. Modo de insercion de los músculos. — 66. Su distribucion y número. — 67. Diafragma.

59. La MIOLOGÍA trata de los músculos y de sus anejos.

60. *Músculo* es un órgano fibroso, rojizo, blando, contráctil y de sensibilidad poco marcada. Se llama vulgarmente *carne*.

En casi todos los músculos se ven dos extremidades que son la *cabeza* y la *cola*, y una parte intermedia ó *vientre*.

61. Por la estructura íntima se dividen los músculos en *estriados* y *lisos*.

62. Los músculos *estriados* son externos y se componen de fibras primitivas, tan largas como ellos, de color rojo subido estriadas transversalmente y reunidas en hacesillos nunca rectos, sino formando un ligero zigzag (*fig. 9*) que comunica á la carne el aspecto rugoso ú ondeado que es de ver á simple vista. Los hacesillos se agrupan en otros haces mayores, y así sucesivamente por medio de tejido celular conectivo. Una membranita ó *sarcolema* envuelve



FIG. 9. — Fibras musculares.

á cada fibra, otra á cada haz, y por fin, otra general á todo el órgano.

63. Los músculos *lisos* son internos y constan de fibras muy cortas ó fibras-celdillas (á veces no pasa su longitud de fracciones de milímetro), de color rojo poco intenso ó incoloras, sin estriás (ménos el corazón), y no reunidas en hacesillos envueltos por sarcolemas, sino formando masa comun. Casi todos los de esta clase circunscriben conductos y cavidades.

64. También se dividen los músculos en *voluntarios* ó *de la vida animal*, é *involuntarios* ó *de la vida vegetal*. Los primeros reciben nervios del eje cerebro-espinal y dependen de la voluntad; y los segundos los reciben del gran simpático y no dependen de la voluntad. Hay algunos, sin embargo, que son á la vez voluntarios é involuntarios, como los de la respiración.

Esta división corresponde casi á la anterior, pues los voluntarios suelen ser estriados, y lisos los involuntarios.

65. Insértanse los músculos en el periostio y en todos los órganos por medio de *aponeurosis* y de *tendones*.

*Aponeurosis* es una cubierta más ó ménos completa, membraniforme, fibrosa, de color blanco de perla, dura y resistente, que presentan varios músculos.

*Tendon* es un órgano fibroso, ligamentoso, blanco nacarado, compacto é inextensible.

66. Los más de los músculos son simétricos á cada lado de la línea media del cuerpo, y su número total pasa de quinientos.

« En la cabeza se cuentan 39 (*fig. 10*). Entre ellos están el *frontal* (*c*), el *auricular superior* (*d*), el *orbicular de los párpados* (*b*), el

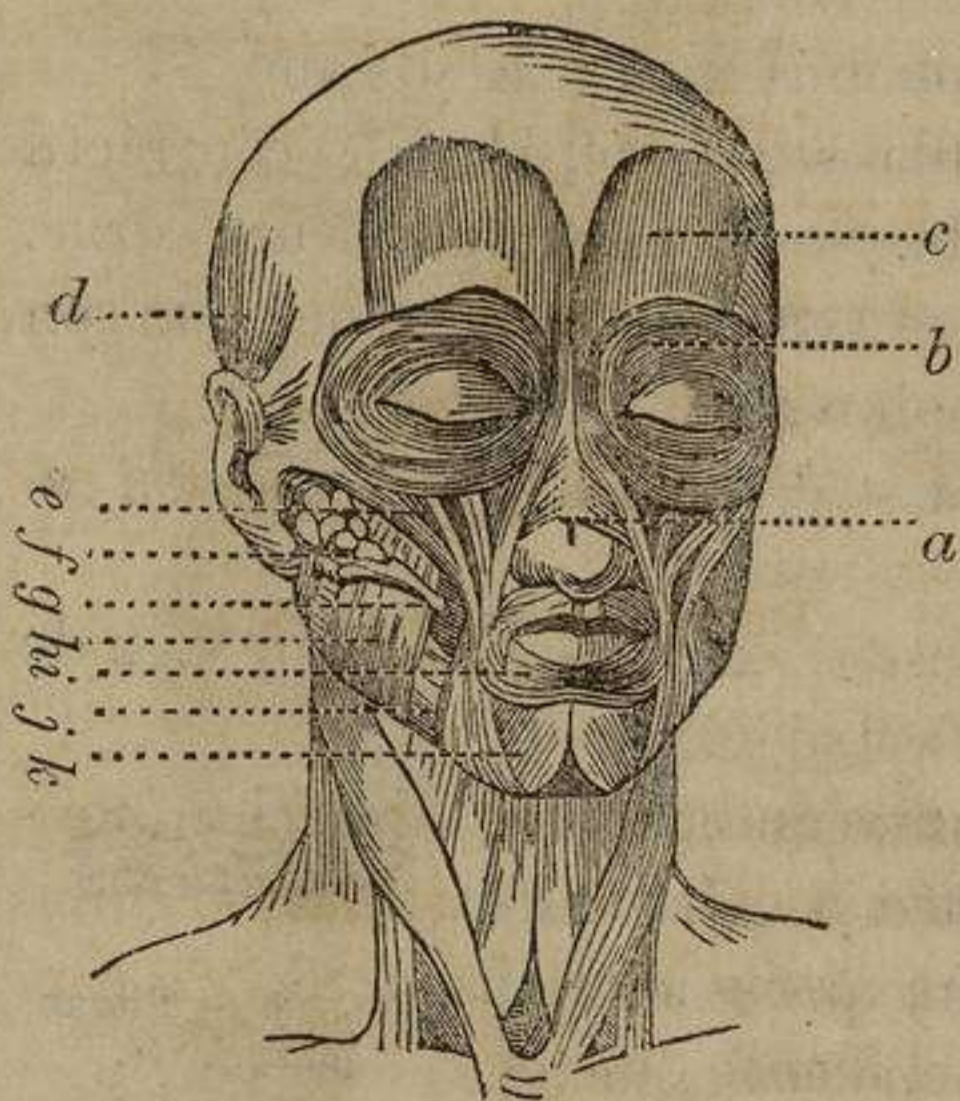


FIG. 10.—Músculos principales de la cabeza.

*triangular de la nariz (a)*, el *gran zigomático (e)*, el *maseter (h)*, el *orbicular de los labios (i)*, el *triangular (j)* y el *cuadrado de la barba (k)*, etc.»

« En el tronco hay ciento diez y seis, de los cuales corresponden veinte al cuello, cuarenta al tórax, diez y siete al abdomen, y treinta y nueve á la region posterior del tronco. Citarémos, como ejemplos, los *escalenos anterior y posterior* en el



FIG. 11.—Músculos principales de los miembros torácicos.

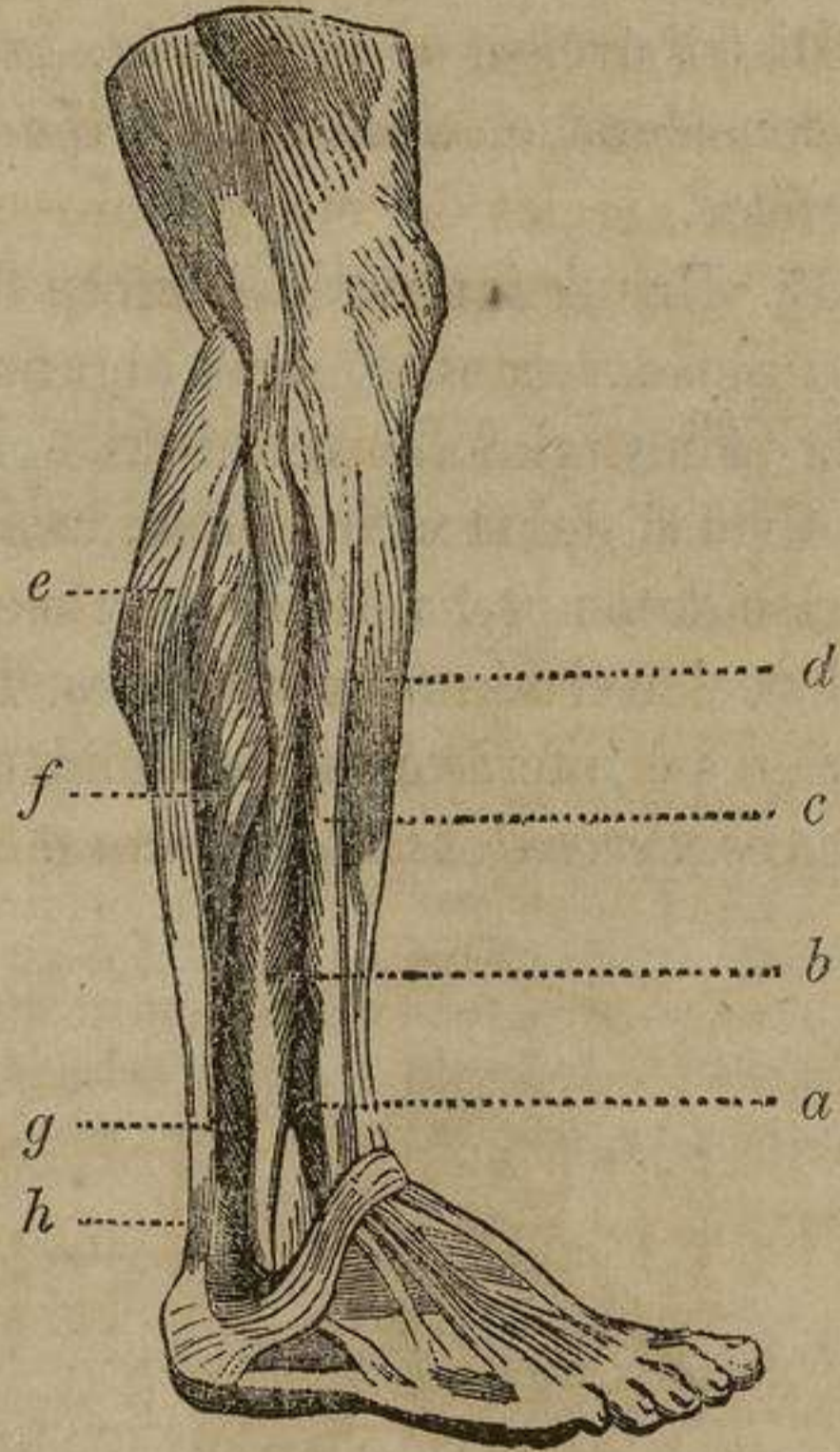


FIG. 12.—Músculos principales de la pierna.

cuello, el *gran pectoral* en la parte anterior del tórax, los *intercostales* en los espacios que entre sí dejan las costillas, el *grande oblicuo* en el abdomen, el *trapecio* en el hombro, el *gran dorsal* en la region posterior del tronco, etc.»

« En los miembros se enumeran hasta ciento tres, pertenecientes cuarenta y nueve á los superiores y cincuenta y cuatro á los inferiores. — Á los primeros corresponden (*fig. 11*) el *del-*

*toides (e)*, el *biceps (f)*, el *gran supinador (g)*, los *palmares grande (d)* y *pequeño (c)*, el *flexor superficial de los dedos (b)*, el *cubital anterior (a)*, etc. — Á los segundos pertenecen (*figura 12*) los *gluteos*, los *psoas*, los *gemelos (e)*, el *tibial anterior (d)*, el *soleo (f)*, cuyo tendón superior unido con los de los gemelos forma el *tendón de Aquíles (h)*, el *extensor común de los dedos (c)*, los *peroneos largo (b)*, *corto (g)*, y *anterior (a)*, etc. »

Distribúyense de tal suerte, que varios se agrupan en masas de consideración para formar los *lomos*, *nalgas*, *muslos* y *pan-torrillas*.

67. En el interior del cuerpo se encuentra uno, nombrado *diafragma*, que se inserta oblicuamente desde las últimas costillas á las primeras vértebras lumbares. Divide, por lo mismo, la cavidad del tronco en dos, una superior, pectoral ó torácica que se llama *pecho* ó *tórax*; y otra inferior, ventral ó abdominal que es el *vientre* ó *abdómen*. De ahí que los miembros superiores é inferiores se denominen respectivamente *miembros torácicos* y *miembros abdominales*.

## II.

## APARATO SENSITIVO.

SUMARIO. — 68. Órganos del aparato sensitivo.

68. EL APARATO SENSITIVO consta del *sistema nervioso* ó *aparato sensitivo interno*, y de los *órganos de los sentidos* ó *aparato sensitivo externo*.

## 1.º — SISTEMA NERVIOSO.

SUMARIO. — 69. Neurología. — 70. Partes del sistema nervioso. — 71. Id. del cerebro-espinal. — 72. Id. del encéfalo. — 73. Cerebro. — 74. Cerebelo. — 75. Protuberancia cerebral. — 76. Médula espinal. — 77. Substancias del encéfalo y de la médula. — 78. Sus membranas. — 79. Líquido céfalo-raquídeo. — 80. Ganglios. — 81. Nervios. — 82. Su división. — 83. Plexo. — 84. Sistema nervioso ganglionar.

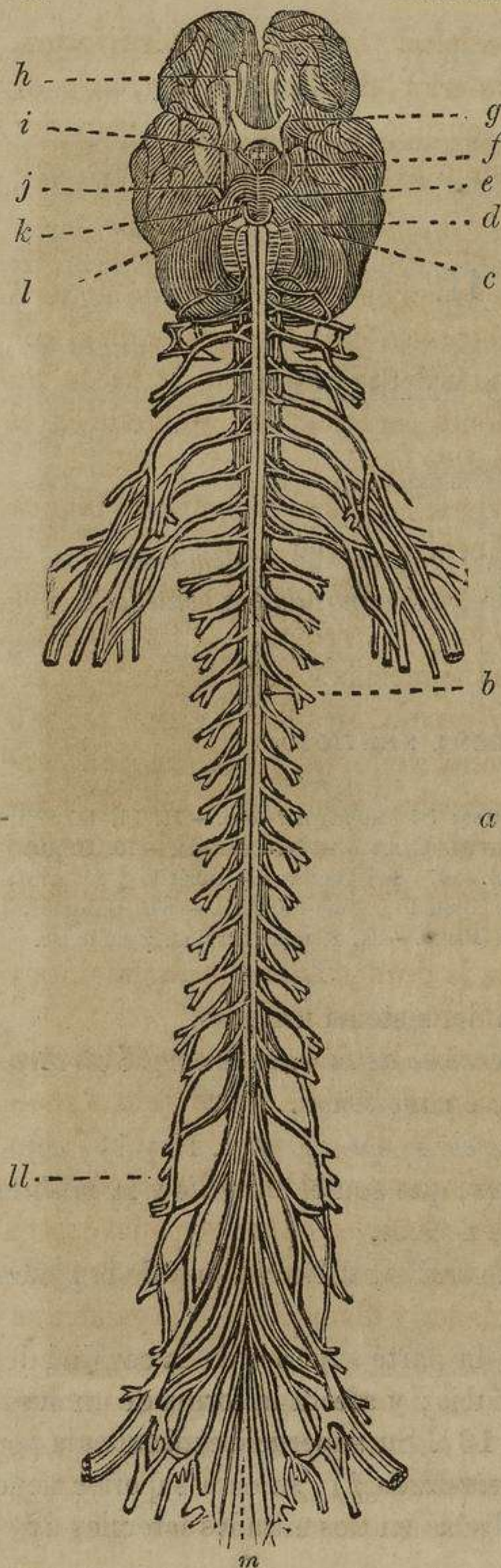
69. La NEUROLOGÍA trata del sistema nervioso.

70. Se divide en *sistema nervioso de la vida animal* ó *cerebro-espinal*, y de la *vida orgánica* ó *ganglionar*.

71. El *sistema nervioso cerebro-espinal* (*figs. 13 y 14*) comprende dos porciones centrales, que son el *encéfalo* y la *médula espinal*, y otra periférica ó los *nervios*.

72. El *encéfalo* consta del *cerebro*, del *cerebelo* y de la *protuberancia cerebral*.

73. El *cerebro* ocupa toda la parte superior de la cavidad del cráneo desde la frente al occipucio; y afecta la forma de un ovoide aplanado por debajo (*fig. 13*). Su superficie está surcada por *circunvoluciones* y *anfractuosidades* (*j*); su cara superior tiene una cisura profunda que le divide en dos mitades laterales ó *he-*



*misferios* (con una cavidad ó *ventrículo* en cada uno de ellos), unidos anteriormente por el *mesolobo* ó *cuerpo calloso*; y su cara inferior está subdividida en tres *lóbulos* anterior (*h*), medio (*i*) y posterior (*l*). Toda la masa cerebral es insensible.

74. El *cerebelo* (*fig. 13, c*) ocupa las fosas occipitales inferiores, y su volúmen no llega al tercio del cerebro. Se divide en dos *hemisferios* y en un *lóbulo medio* ó *apéndice vermiforme*, inferior y pequeño. Su superficie va marcada de surcos transversos, poco profundos y paralelos. Es también insensible.

75. La *protuberancia cerebral* ó *anular*, por otros nombres *mesocéfalo* ó *punte de Varolio* (*fig. 13, e, k*), ocupa la parte media de la base del cráneo, entre el cerebro y el cerebelo, con los cuales comunica. Está dotada de sensibilidad.

76. La *médula espinal* (*fig. 13, a*) llena el canal vertebral desde el puente de Varolio á la primera ó segunda vértebra lumbar. Su extremidad superior,

FIG. 13.—Sistema nervioso cerebro-espinal.



que llega hasta el agujero occipital, se llama, por su forma, *médula oblongada* (*d*); y la inferior, dividida en haz, *cola de caballo* (*m*). Es igualmente sensible. En su region superior está el *nudo vital*, cuya lesion ó herida causa la muerte instantánea.

77. En la estructura del encéfalo entran dos substancias, una exterior ó *cortical*, *gris* y esponjosa, compuesta de fibras ó tubos y de celdas llenas de substancia granosa, que le da el color, y otra *medular* ó *blanca* más densa, formada de tubos no más. La gris manda ramificaciones por la blanca, y simula en el cerebelo un ramaje ó sea el *árbol de la vida*.

En la médula espinal se invierte su posicion, pues la blanca ocupa la superficie, y la gris el centro.

78. Envuelven el encéfalo tres membranas ó *meninges*, que son: la *pía madre*, la *aragnoides* y la *dura madre*. La primera, muy fina, se aplica á todas las sinuosidades; la segunda es serosa; y la tercera, que es muy gruesa, se adhiere algun tanto á las paredes del cráneo y del canal vertebral y penetra en el encéfalo por tres repliegues principales, (que son la *hoz del cerebro* entre los hemisferios cerebrales, la *hoz del cerebelo* entre los hemisferios cerebelares, y la *tienda del cerebelo* entre los lóbulos posteriores del cerebro y del cerebelo.)

La médula espinal presenta la dura madre, la aragnoides y otra membrana que le está íntimamente adherida.

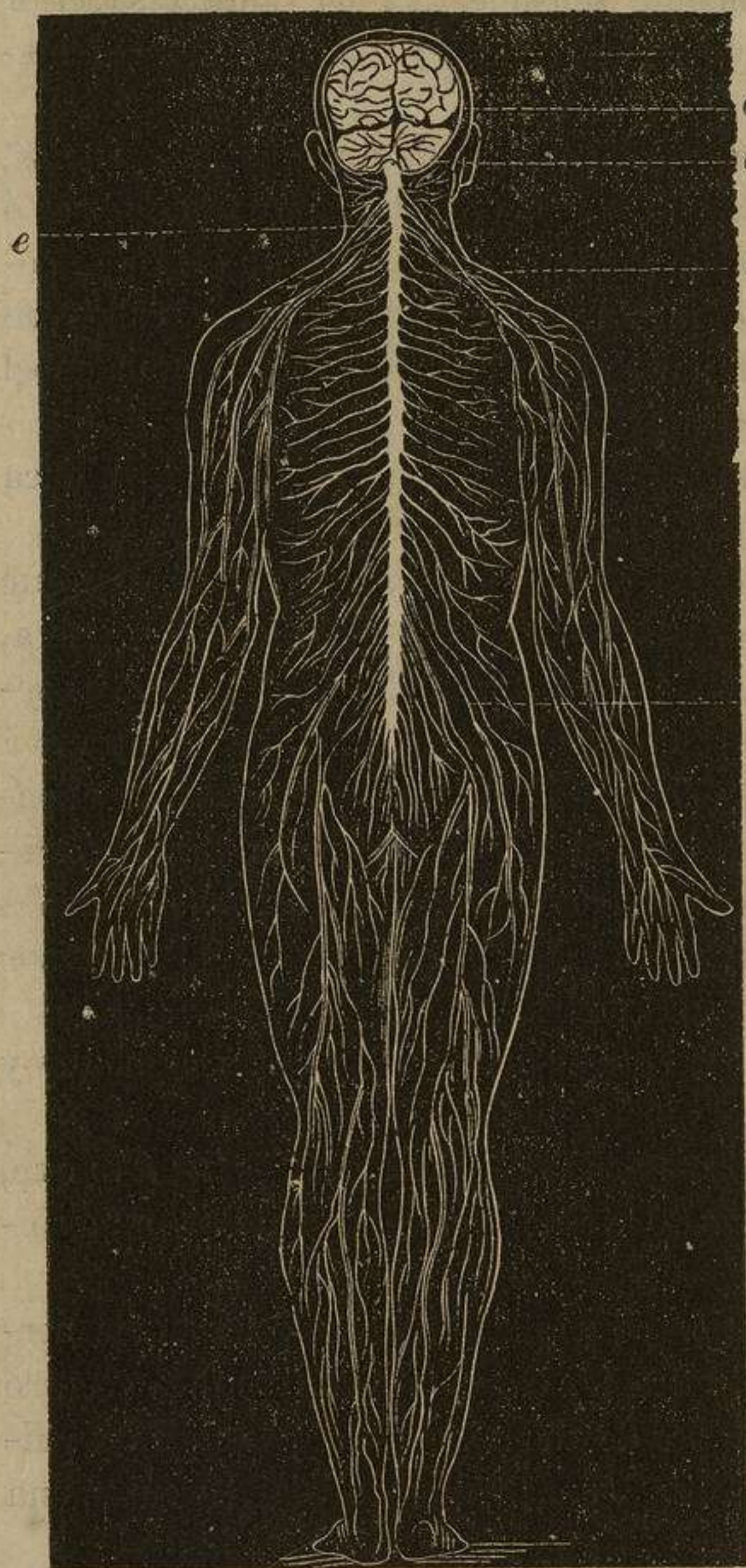
79. Baña el eje cerebro-espinal el líquido *céfalo-raquídeo* que, en cantidad total de unos 60 gramos, circula entre la aragnoides y la pía madre.

80. Además de las dos porciones centrales del sistema nervioso hay otros centros menores. *Ganglio* es un pequeño centro nervioso. Consta al exterior de una substancia gris rojiza y pulposa, é interiormente de otra blanca y filamentosa. Le cubre una membrana propia.

Estos ganglios encefálicos ó del sistema cerebro-espinal se hallan situados cerca del origen de algunos nervios craneales y de la raíz posterior de todos los vertebrales.

81. Los *nervios* (*fig. 14*) son cordones de tubos muy te-

nues, blanco-agrisados, paralelos entre sí, indivisos en toda su longitud y muy sensibles. Por una de sus extremidades rematan en los órganos,



tan en los órganos, y por la otra se continúan con las fibras ó tubos de los centros nerviosos. Les protege la membrana *neurilema*.

82. Son *encefálicos* ó *cerebro-espinales* si salen del encéfalo ó de la médula, y *ganglionares* si de los ganglios. Los primeros van á parar á los órganos de la vida animal, y los segundos á los de la vegetativa.

Los encefálicos se subdividen en *cra-neales* (*f, g*), que salen por una ó dos raíces, en número de doce pares, del cerebro, protuberancia anular y médula oblongada, distribuyéndose por los órganos de la cabeza; y en *vertebrales* (*b*) que nacen de la médula en número de 31

FIG. 14.—Distribucion general de los nervios.

pares (8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares y 6 sacros). Estos últimos tienen una *raíz anterior* y otra *posterior* (*a*) que

se reúnen para pasar por los agujeros de conjugación, volviéndose luego á dividir en dos ramas con filetes cada una de ellas de una y otra raíz. Esas ramas anteriores y posteriores se distribuyen respectivamente hácia adelante y hácia atrás por los músculos y por la piel.)

83. Los nervios se entrelazan á menudo formando una especie de red que recibe el nombre de *plexo* (*fig. 13, ll*).

84. El *sistema ganglionar* ó *gran simpático* se compone de *ganglios* y *nervios*.

Los *ganglios* ocupan los lados de la cara anterior de la columna vertebral, sin que haya ninguno en los miembros.

Los *nervios* son iguales á los cerebro-espinales, carecen de sensibilidad, nacen de los ganglios y terminan en los órganos, en los nervios encefálicos ó en otros ganglios.

## 2.º — ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

SUMARIO.—85. Órganos de los sentidos.—86. Órganos del tacto.—87. Piel.—88. Dérmis.—89. Folículos sebáceos.—90. Glándulas sudoríferas.—91. Red mucosa.—92. Epidérmis.—93. Pelos.—94. Uñas.—95. Órgano del gusto.—96. Idem del olfato: nariz y fosas nasales.—97. Oído.—98. Oído externo.—99. Oído medio.—100. Oído interno.—101. Órgano de la visión.—102. Globo del ojo.—103. Sus partes accesorias.—104. Cejas.—105. Párpados.—106. Glándulas lagrimales.—107. Id. de Meibomio.

85. El APARATO SENSITIVO EXTERNO se compone de los cinco órganos de los sentidos (tacto, gusto, olfato, oído y vista) y de sus dependencias.

86. El órgano del *tacto* es la *piel* con sus apéndices los *pelos* y las *uñas*.

87. La *piel* (*fig. 15*) es una membrana que envuelve todo el cuerpo y se repliega en su interior. Se compone de varias capas, que son el *corion* ó *dérmis*, la *red mucosa* y el *epidérmis*.

88. El *dérmis* (*d-k*) ó capa más profunda es grueso y célula-fibroso, con multitud de asperezas ó *papilas* (*d*). Dentro de esta capa se encuentran los *folículos sebáceos* y las *glándulas sudoríferas* ó *sudoríparas*.

89. Los *folículos sebáceos* son cuerpos redondeados (*j*) que se prolongan en un conducto secretor (*g*) y secretan un líquido untuoso. Abundan alrededor de las aberturas naturales; y faltan

por completo en la planta del pié y palma de la mano.

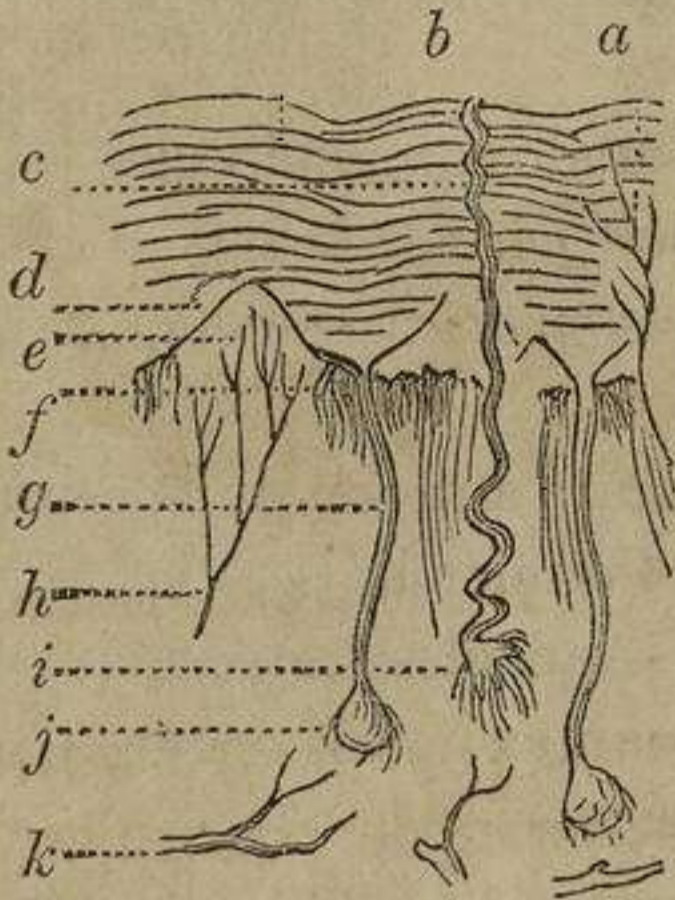


FIG. 15.— Sección vertical de la piel humana.

90. Las *glándulas sudoríparas* son también cuerpos redondeados (*i*) y prolongados en un tubo secretor en espiral (*c*). En la palma de la mano y planta del pié hay cerca de ochocientas por centímetro cuadrado, y no bajan de un centenar en igual extensión de las demás regiones. Emiten el *sudor*, rico en sal común y sales alcalinas, con algo de urea. Ordinariamente despiden un kilógramo

de agua por día; pero si se *suda*, esto es, si el sudor aparece en forma de gotas, la pérdida asciende á mayor suma.

91. La *red mucosa* (*f*) forma una especie de barniz, ni vascular ni nervioso, que contiene el *pigmento* ó materia colorante de la piel.

92. El *epidérmis* (*b*), endurecido al aire libre, pero blando y poco distinto en la piel del interior del cuerpo, es insensible, y de grueso vario, pues muy sutil en los labios, mide en los talones de cuatro á cinco milímetros.

93. Los *pelos* son órganos filiformes é insensibles que constan de una parte saliente ó *tallo*, y de otra implantada en la piel, ó sea el *bulbo* ó *raíz*.

94. Las *uñas* son láminas duras y semitransparentes que cubren la region dorsal de la última falange. Constan de *raíz* alojada en un surco del dérmis, y de *cuerpo*, en cuya cara convexa, y junto á la raíz se ve una mancha blanca y semilunar llamada *lúnula*. Unos admiten que proceden de láminas epidérmicas sobrepuestas, y otros de producciones pelosas aglutinadas. La parte carnosa opuesta á la uña es el *pulpejo*.

95. El órgano del *gusto* es la *lengua*, que tiene por accesorios las demás partes de la boca. La *lengua* (*fig. 25*) es un órgano musculoso, largo, aplanado y con varias eminencias ó papilas en su dorso. Está sujeta en la superficie inferior de la boca, y adhiere por su base al hueso parabólico *hioides* (*fig. 16*), flotante entre músculos y compuesto de  *cuerpo* (*c*), y de *grandes* (*a*) y *pequeños* (*b*) *cuernos*. La mucosa que le envuelve forma, debajo y cerca de la punta, un repliegue, ó sea el *frenillo*.

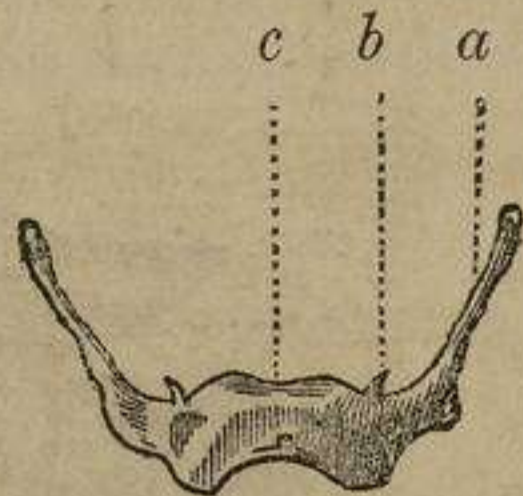


FIG. 16.—Hueso hioides.

96. Los órganos del *olfato* son la *nariz* y las *fosas nasales*. La *nariz* (*fig. 17*) representa una pirámide triangular y vertical situada en mitad de la cara y vestida interiormente de pelos. Presenta dos aberturas ó *ventanas nasales* (*a*), un tabique medio y dos paredes externas ó *alas de la nariz*.

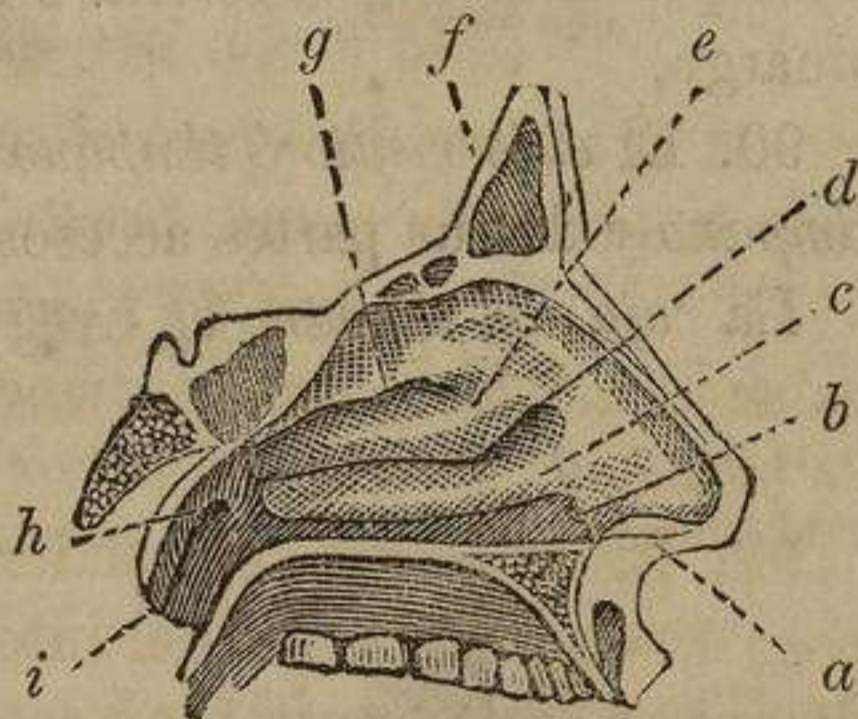


FIG. 17.—Fosas nasales.

Las *fosas nasales* consisten en dos cavidades que se abren al exterior por las ventanas de la nariz, y al interior por otros dos orificios (*h*). En cada una hay tres láminas encorvadas ó *cornetes* (*c, e, g*), separadas entre sí por *surcos* ó *meatos* (*b, d*). Tapízalas la membrana *pituitaria*, que está bañada por el líquido viscoso *mucus nasal*, y recibe los filetes nerviosos olfatorios.

97. El órgano de la *audición* es el *oído*, alojado en el temporal y dividido en *externo*, *medio* é *interno*.

98. El *oído externo* ú *oreja* abraza el *pabellon de la oreja* y el *conducto auditivo*.

El *pabellon de la oreja* es una lámina fibro-cartilaginosa, oval, irregular, en cuyo fondo está una cavidad ó *concha*. En su borde inferior lleva un apéndice blando, que es el *lóbulo* ó *pulpejo*.

El *conducto auditivo externo* va de la concha al oído medio, y le tapiza la piel, la cual forma un saco cerrado por dentro y ba-

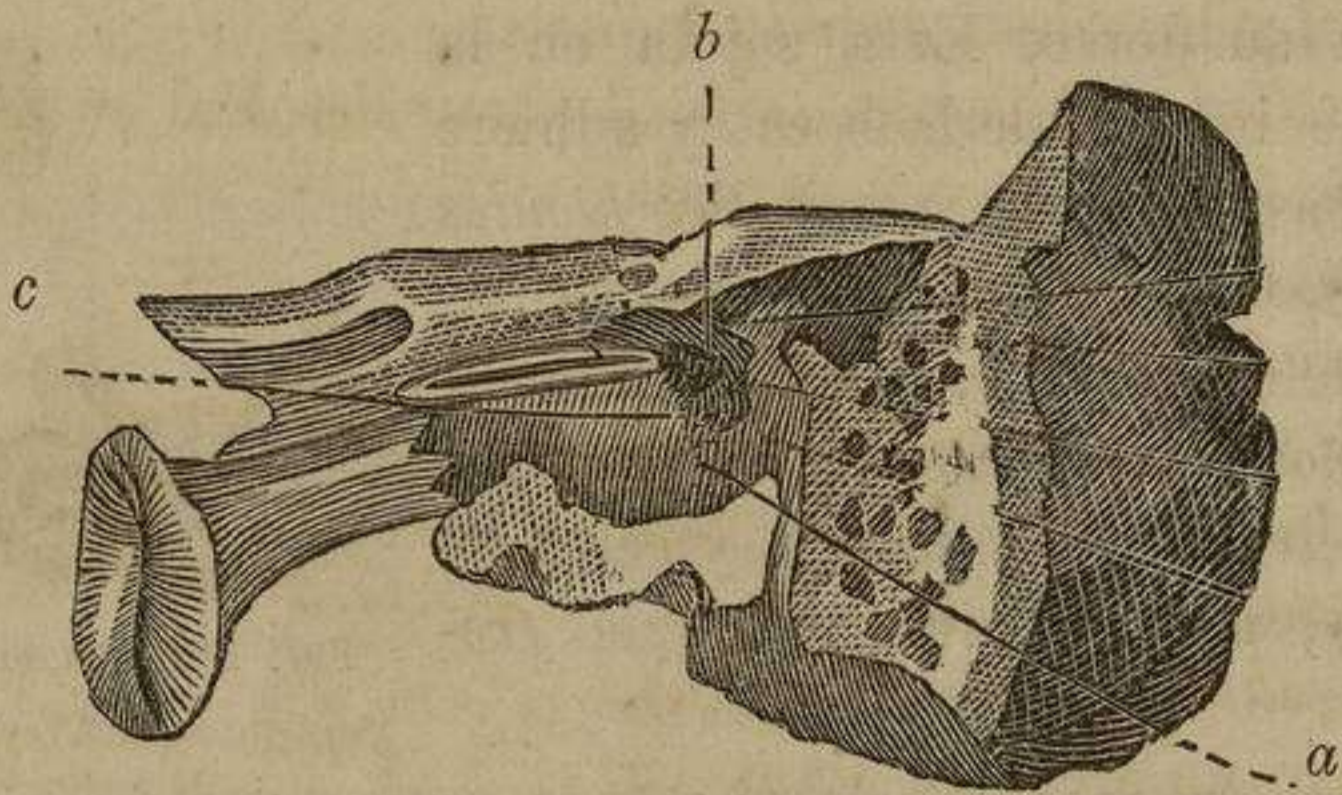


FIG.—18. Pared interna de la caja del tímpano.

ñado por el *cerúmen*, *cerilla* ó *cera del oído*, materia amarilla y amarga.

99. El *oído medio* ó *tímpano* (fig. 19) consta de la *caja del tímpano* y de sus partes accesorias.

La *caja del tímpano* es irregular y está separada del conduc-

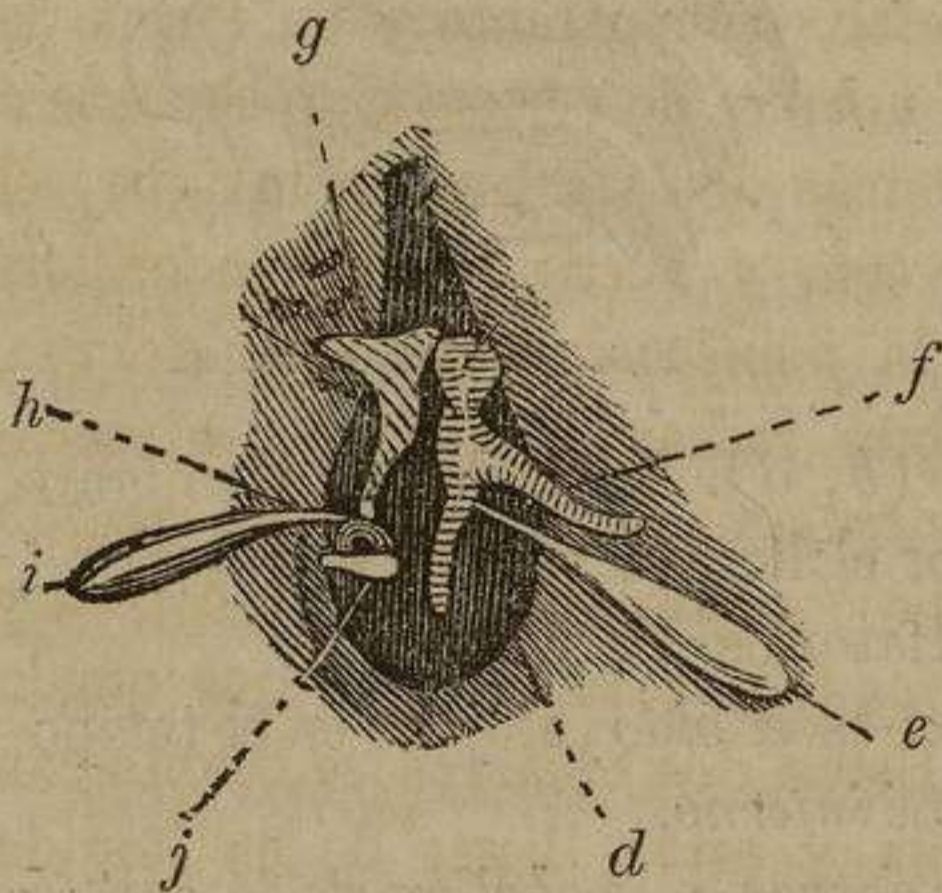


FIG.—19. Tímpano y cadena de huesecillos.

to auditivo por la *membra-*  
*na del tímpano* (*d*). En  
frente de ella hay dos aber-  
turas, que son las *ventanas*  
*oval* (*b* y fig. 20, *c*) y *redon-*  
*da* (*a* y fig. 20, *e*), cerradas  
también por una membra-  
na. En la cara interior se  
ve la abertura de un canal  
largo, la *trompa de Eus-*  
*taquio* (*c*), que se abre (*fi-*  
*gura 17, i*) detrás de las  
fosas nasales. Por último,  
dentro de la caja hay una

cadena de cuatro huesecillos nombrados *martillo*, *yunque*, *len-*  
*ticular* y *estribo* (fig. 19, *f, g, h, j*) que va del tímpano á la

ventana oval. En ésta se apoya el estribo y en aquél el martillo. Varios músculos pequeños la ponen en movimiento (*e, i*).

100. El *oído interno* ó *laberinto* (*fig. 20*) cuenta el *vestíbulo*, el *caracol* y los *canales semicirculares*.

El *vestíbulo* (*b*) es una cavidad algo esferoidal en medio del laberinto. Comunica con la caja por la ventana oval (*c*).

El *caracol* (*d*) es un órgano espiriforme que comunica con el vestíbulo, y además con la caja por la ventana redonda (*e*).

Los *canales semicirculares* (*a*), en número de tres, se abren en el vestíbulo.

El oído interno está lleno de un líquido acuoso ó *linfa de Cotunni*, en la cual flotan los filetes del nervio acústico que penetra en el laberinto por el *conducto auditivo interno*.

101. El órgano de la *vision* es el *ojo* con sus accesorios.

102. El *ojo* (*fig. 21*) es una esfera algo irregular, alojada en la órbita. Su cubierta exterior ó *córnea* se divide en una parte posterior y lateral, opaca y blanca, que es la *córnea opaca* ó *esclerótica* (*j*); y otra anterior, transparente y en forma de casquete circular que recibe el nombre de *córnea* simplemente ó de *córnea transparente* (*g*). Detrás de ésta hay un tabique, el *iris* (*f*), membranoso, transverso y vertical, con un orificio circular en el centro, que es la *pupila*, *niñeta* ó *niña del ojo*. Tiene ésta á su alrededor fibras radiantes que al contraerse sirven para dilatarla, y otras circulares que la angostan cuando también se contraen. El espacio comprendido entre la córnea y el iris se llama *cámara anterior* (*d*), y la cavidad que queda detrás *cámara posterior* (*e*). Estas dos cámaras se comunican entre sí por medio de la pupila y están llenas de un líquido claro y transparente que es el *humor áqueo* (*c*). Sigue á continuación, casi inmediatamente detrás de la pupila y limitando el humor áqueo, el *crystalino* (*b*), lente transparente, compuesta de capas concéntricas y envuelta por la membrana diáfana lla-

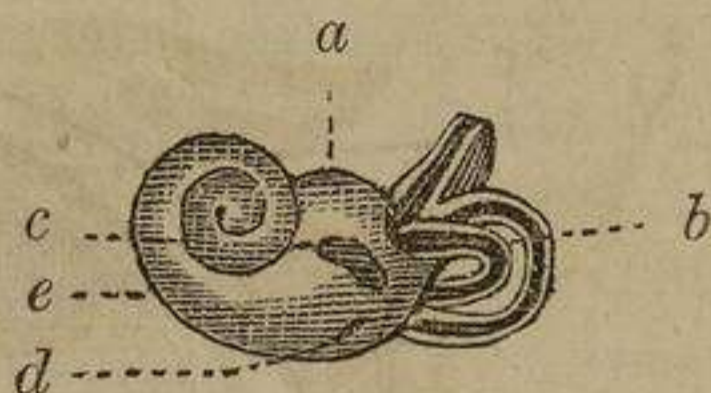


FIG. 20.—Oído interno.

mada *cápsula del cristalino* (*a*). Viene despues de éste una masa gelatinosa, ó sea el *humor vítreo* (*m*), que ocupa las tres cuartas partes del globo del ojo y que está envuelto por la membrana *hialoides* (*l*), que forma un canal (*ll*). A continuacion están la *retina* (*h*), membrana transparente que segun unos es simple

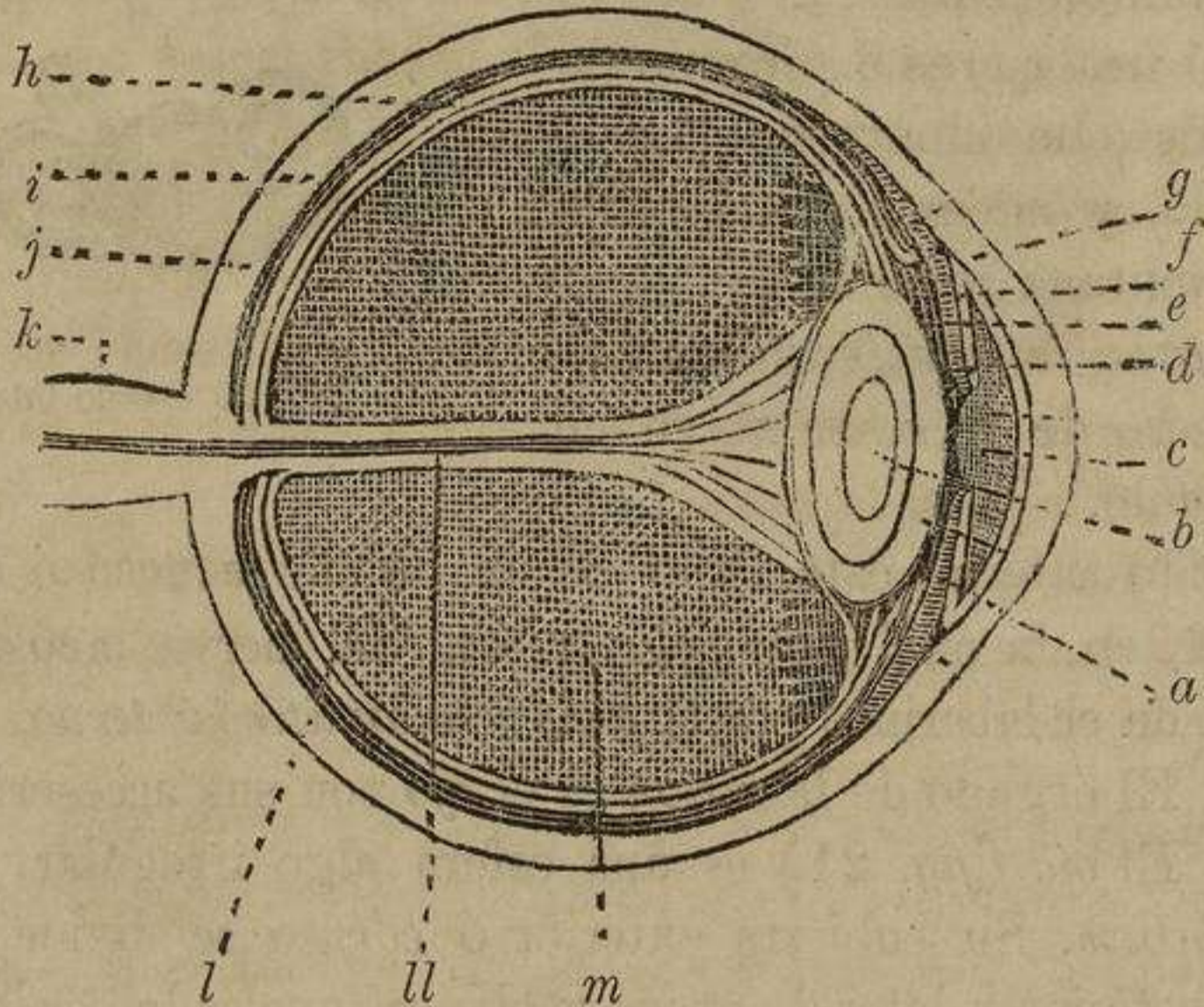


FIG. 21.—Córte vertical del globo del ojo.

expansion del nervio óptico (*k*), y segun otros de distinta naturaleza; y la *coroides* (*i*), membrana negruzca y vascular.

Los filetes de los dos nervios ópticos se entrecruzan parcialmente ántes de penetrar en las órbitas.

103. Las partes accesorias del globo del ojo son, ademas de las órbitas y de los músculos que le mueven, las *cejas*, los *párpados*, las *glándulas lagrimales* y las de *Meibomio*.

104. Las *cejas* son dos eminencias transversales apoyadas en los arcos superciliares, cubiertas de pelos, y formadas por la piel, por una capa subyacente de tejido adiposo y por el músculo *superciliar*.

105. Los *párpados* son dos velos membranosos, arrugados transversalmente y divididos en superior é inferior, que cubren



por delante el globo del ojo y están sostenidos por los cartílagos *tarsos*. Tapiza su cara interna la *conjuntiva*, mucosa que se refleja sobre la córnea, con la cual se confunde. El borde libre de los párpados sostiene una fila de pelos ó *pestañas*.

106. Las *glándulas lagrimales* se componen de granulaciones blanco-rojizas, y ocupan la parte ántero-superior de cada órbita en una depresion del frontal. Vierten en el párpado superior un líquido transparente y algo salado, cuyas gotas son las *lágrimas*. Este líquido, despues de bañar la conjuntiva, llega á los *puntos lagrimales* ú orificios de los *conductos lagrimales*, divididos en superior é inferior segun el párpado á que pertenecen. Ambos conductos, situados en el ángulo interno, se abren en el *saco lagrimal*, continuo con el *canal nasal*, el cual es óseo y remata en las fosas nasales.

107. Las *glándulas de Meibomio* son cuerpecitos redondos situados entre los cartílagos *tarsos* y la conjuntiva. El humor secretado constituye, despues de seco, las *lagañas*.

*Fernando*

## III.

## APARATO VOCAL.

SUMARIO.—108. Órganos del aparato vocal.—109. Laringe.—110. Cuerpo tiroides.

108. El *aparato vocal* sólo comprende como órgano especial la *laringe*, y tal vez como accesorio el *cuerpo tiroides*.

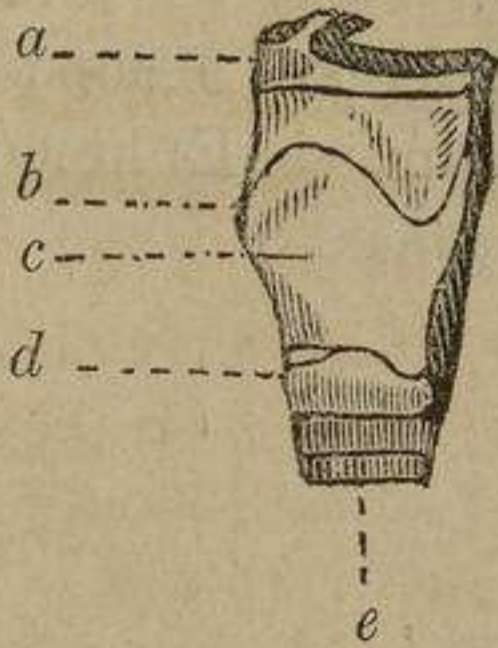


FIG. 22.—Laringe vista de perfil.

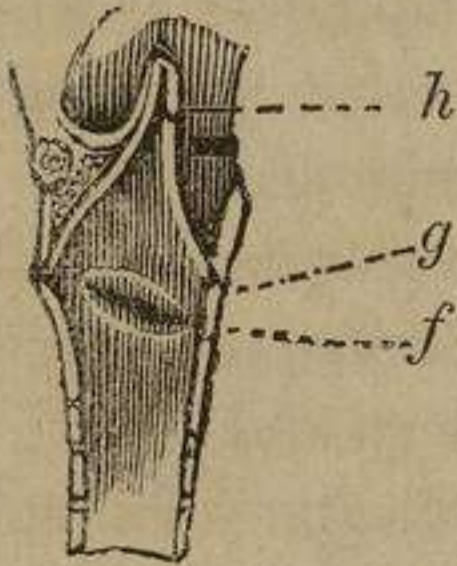


FIG. 23.—Corte vertical de la laringe.

109. La *laringe* (fig. 22) es un tubo ancho, corto, situado en la parte anterior y superior del cuello, y suspendido del hueso hioides (*a*). En la composición de sus paredes entran cuatro cartílagos, que son el *tiroides* (*c*), el *cricoides* (*d*) y los dos *aritenoides* (fig. 23, *f*). En su cara anterior se destaca una eminencia del tiroides, ó sea la *nuez de Adan* ó *de la garganta*. Todos ellos están dotados de cierta movilidad que ponen en

juego diversos músculos, de los cuales unos contribuyen á la respiracion y otros á la produccion de los sonidos. Tapiza las paredes interiores de la laringe una mucosa que forma varios repliegues reforzados por fibras carnosas. Dos de ellos laterales, poco pronunciados y horizontales, se llaman *ligamentos superiores de la glótis*; y los otros dos, paralelos á los anteriores y más salientes, se denominan *ligamentos inferiores de la glótis* ó *cuerdas vocales* (fig. 25, *c*). Éstas se hallan separadas de aquéllos por dos de-

presiones laterales, que son los *ventrículos* de la laringe (*d*); y, además, entre los ligamentos superior é inferior de cada lado y los del opuesto queda un espacio ó abertura oblonga, que es la *glótis*. Por último, se observa en la laringe una lengüeta fibro-cartilaginosa, ó sea la *epiglótis*, en la parte superior y anterior de dicho órgano y fija debajo de la raíz de la lengua (*k*).

110. «El  *cuerpo tiroides* (*figura 24*) consta de dos lóbulos ovoideos, rojizos, granulados y esponjosos (*a, c*); contiene en sus celdas (*b, d*) corta cantidad de un humor viscoso y amarillento;

y se halla situado al pié de la laringe en la parte anterior. Es una glándula vascular cuyas venas se apoderan de sus productos por reabsorción.»

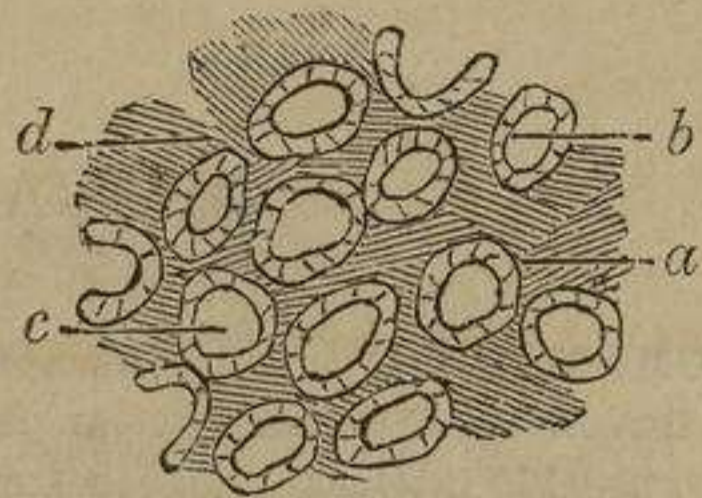


FIG. 24.—Celdas del cuerpo tiroides.

## IV.

## APARATO DIGESTIVO.

SUMARIO.—111. Órganos del aparato digestivo.—112. Boca.—113. Glándulas salivales.—114. Líquidos que se derraman en la boca.—115. Faringe.—116. Esófago.—117. Estómago : jugo gástrico.—118. Intestinos : su división.—119. Hígado.—120. Páncreas.—121. Peritoneo.—122. Visceras ó entrañas.

111. El APARATO DIGESTIVO comprende la *boca*, *glándulas salivales*, *faringe*, *esófago*, *estómago*, *intestinos*, *hígado*, *páncreas* y *peritoneo*.

112. La *boca* (*fig. 25*) es una cavidad situada entre las dos mandíbulas, debajo de las fosas nasales y delante de la faringe. Se compone, además de la lengua y de los dientes, de los *labios*, *velo del paladar*, *mejillas* y *paladar*.

Los *labios* son dos velos móviles, uno superior y otro inferior. Su línea de separación se llama *abertura anterior de la boca*.

El *velo del paladar* (*i*) es un tabique móvil y cuadrilateral que separa la boca de la faringe y está fijo en la bóveda palatina. Su borde inferior y libre presenta en su punto medio un apéndice cónico llamado *úvula* ó *campanilla*, y en sus extremidades dos prolongaciones, que son los *pilares del velo del paladar*.

Las *mejillas* ó *carrillos* son dos capas musculosas que forman las paredes laterales de la boca.

El *paladar* (*g*) es una bóveda formada por los huesos maxilares superiores y por los palatinos protegidos por una mucosa que se continúa con las *encías*, constituidas por un tejido rojizo que cubre los arcos alveolares.

113. Las *glándulas salivales* (*fig. 25, e*) se componen de granulaciones blanco-agrisadas. Hay tres á cada lado, á saber:

la *parótida*, la *submaxilar* y la *sublingual*. La primera y mayor está entre la mandíbula inferior y el conducto auditivo externo; la segunda debajo de la mandíbula inferior; y la tercera y más pequeña debajo de la region anterior de la lengua. Secretan la *saliva*, líquido viscoso, alcalino, y en cuya composición entra como principio más activo la *ptialina*.

114. «Líquido análogo á la saliva secretan otras glándulas menores situadas en los carrillos, lengua, etc.; y los folículos distribuidos por las diversas regiones de la boca, vierten en ésta la mucosidad que emiten.

115. La *faringe* (*fig. 25, j*) es un canal músculo-membranoso tapizado por una mucosa y situado detras de la boca y laringe. Forma la *cámara posterior de la boca*, en la cual se abren las fosas nasales, trompas de Eustaquio (*h*) y laringe.

116. El *esófago* (*fig. 25, l*) es un canal músculo-membranoso, continuo con la faringe y extendido hasta el estómago.

117. El *estómago* (*fig. 26*) es un saco músculo-membranoso, transversal, algo oblicuo hácia la derecha, y situado en la par-

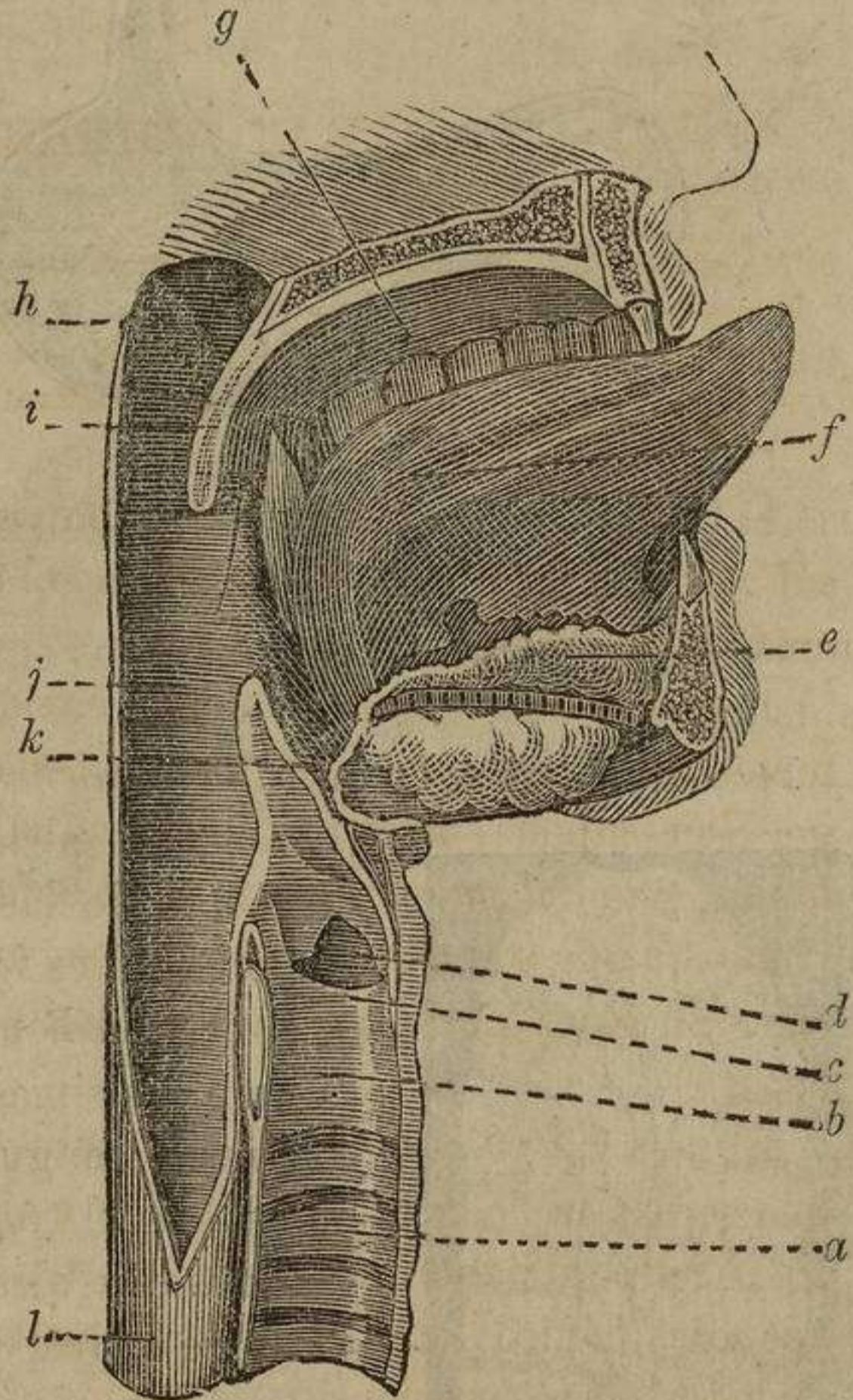


FIG. 25.—Corte vertical del lado izquierdo de la boca, faringe y laringe.

te superior del abdomen inmediatamente debajo del diafragma. En su extremidad izquierda tiene la abertura *cardias* (*b*),

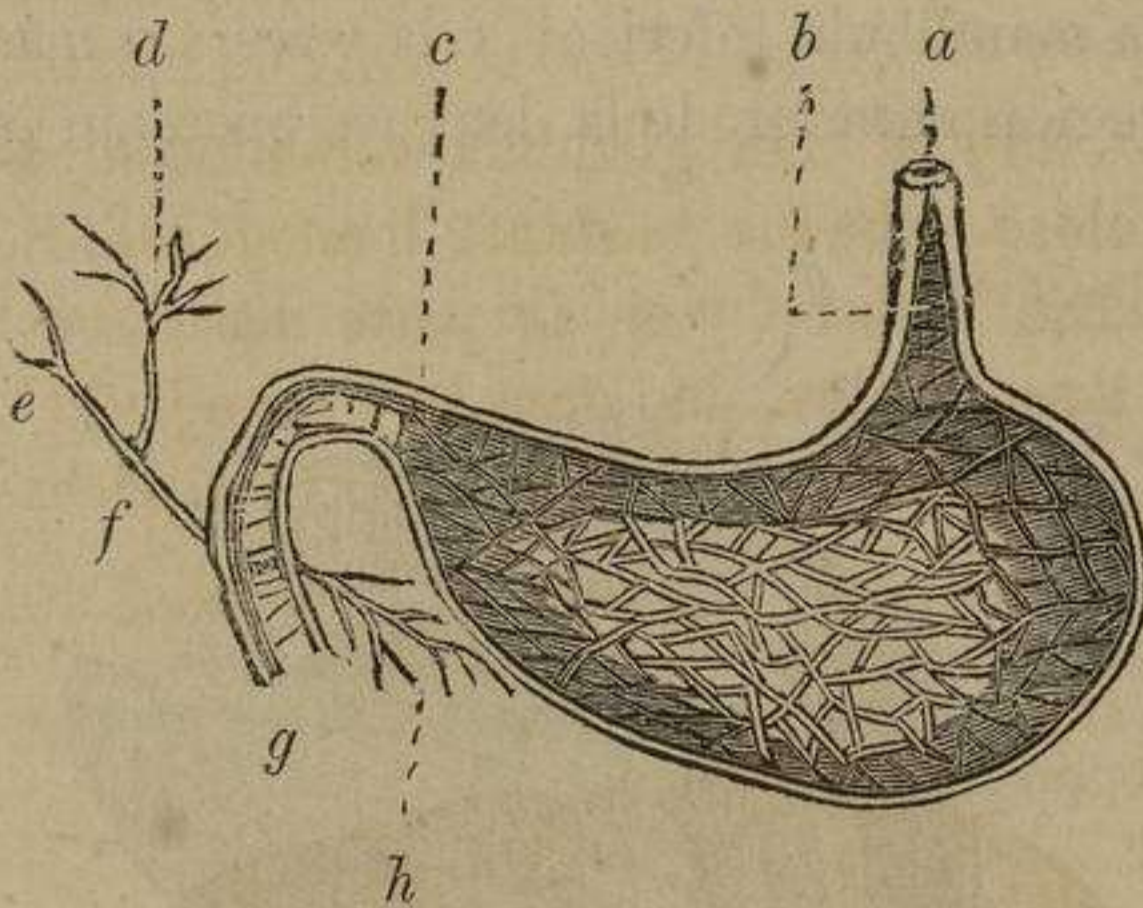


FIG. 26.—Corte vertical en que se ven las cavidades del estómago, esófago y duodeno.

que recibe el esófago (*a*), y en la derecha la abertura *píloro* (*c*).

Báñale el *jugo gástrico*, líquido algo amarillento, transparente, ácido, y uno de cuyos componentes es la pepsina ó gasterasa. Secrétanlo folículos alojados en las paredes del es-

tómago, en las cuales otros folículos emiten no más que mucosidades.

118. El *intestino* es un tubo contorneado sobre sí mismo, alojado en el abdomen, y de estructura igual á la de las paredes del estómago. Su longitud es igual á seis ó siete veces la altura del hombre; su mucosa presenta numerosísimas *vellosidades* (*fig. 27*), con vasos sanguíneos y linfáticos; y le humedece el *jugo intestinal* incoloro-glutinoso y alcalino secretado por los folículos correspondientes.



FIG. 27.—Vellosidades de la mucosa intestinal.

Divídese el intestino en *delgado* y *grueso*.

El *delgado* principia en el píloro, vale como cosa de las tres cuartas partes de la longitud total, y se subdivide en *duodeno* (*fig. 26, g*), *yeyuno* é *íleon*.

El *grueso* viene á continuación del delgado, del cual le separa la válvula *íleo-cecal* ó *de Bauhin*, que se abre hácia el intestino grueso. Se subdivide en *ciego*,

*cólon y recto*. Este último remata en un orificio, que es el *ano*, cerrado por un *esfínter* ó círculo de fibras musculares naturalmente contraídas.

119. El *hígado* (*fig. 28*) es una glándula voluminosa, de tejido pardusco y granuloso, aunque bastante homogéneo. Se halla fijo en el hipocondrio derecho y en la parte derecha del epigastrio. Consta de tres lóbulos, uno *derecho* ó *grande* (*d*), otro *izquierdo* ó *medio* (*a*) y otro *inferior* ó *pequeño* (*f*). Debajo del derecho

se ve la *vejiga de la hiel* (*c*) llena de *bílis*, que es un líquido verde amarillento, nauseabundo, amargo y básico ó alcalino. El canal excretor del hígado se llama *hepático*

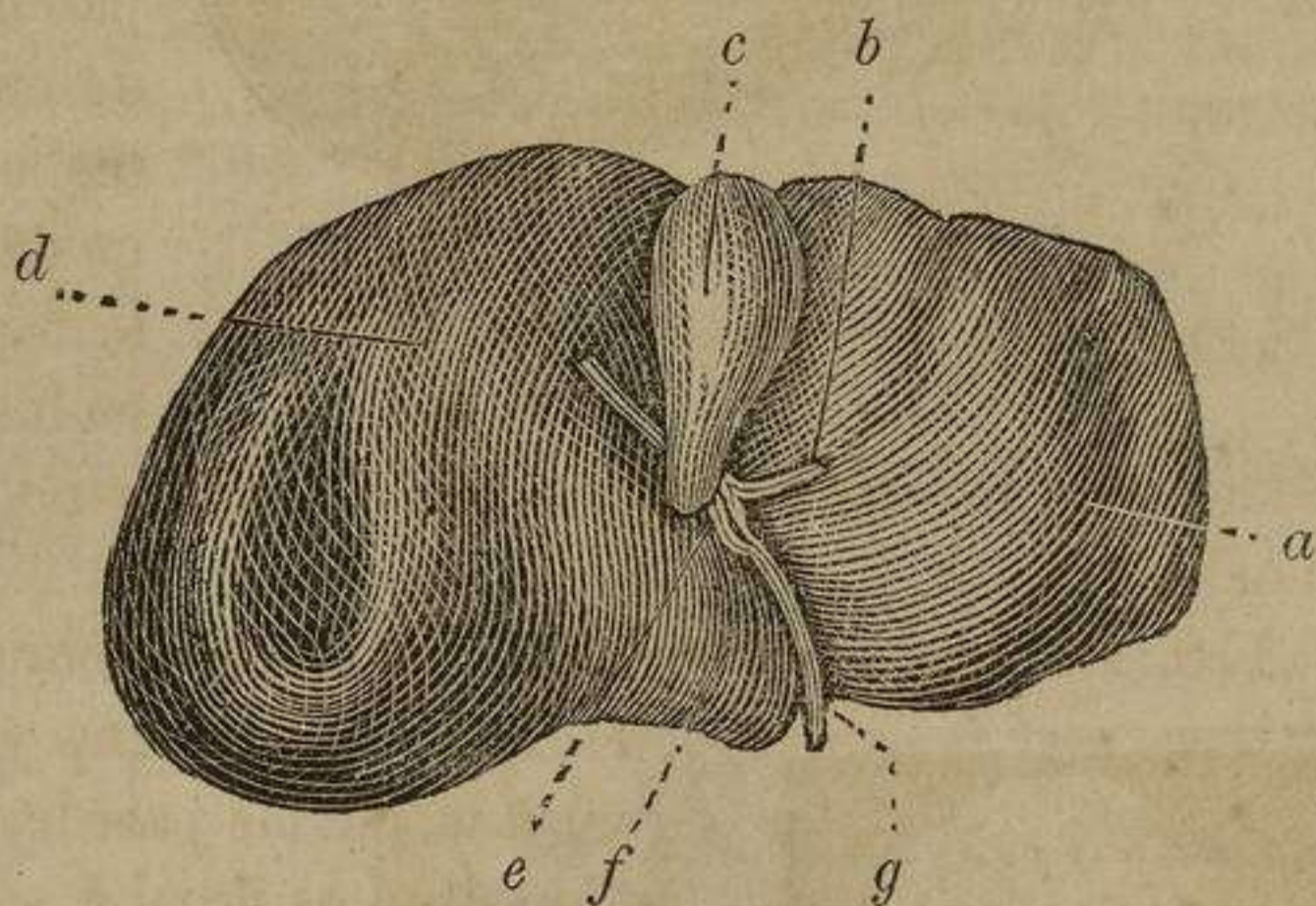


FIG. 28.—Cara inferior del hígado.

*co* (*b*), el de la vejiga de la hiel *cístico* (*e*), y ambos reunidos en uno solo, el *coledoco* (*g*), rematan en el duodeno (*figura 26, g*).

120. El *páncreas* se compone de granulaciones y lóbulos blanco-agrisados, ocupa la parte posterior de la region epigástrica, y su canal (llamado *canal de Virsung*) (*fig. 26, h*) va al duodeno. Da el *jugo pancreático*, líquido sin color, viscoso y alcalino.

121. El *peritoneo* es una serosa delgada, transparente, que tapiza las paredes del abdomen y cubre muchos de los órganos que éste encierra. Se le divide en tres zonas, que son, superior ó *epigástrica*, media ó *umbilical*, é inferior ó *hipogástrica*. Cada una de éstas se subdivide en tres. Las medias se llaman res-

pectivamente *epigastrio* ó *boca del estómago*, *ombligo* é *hipogastrio*, y las laterales *hipocondrios*, *costados* y *fosas ilíacas*. La porcion epigástrica forma, entre otros repliegues, uno que toma la denominacion de *epiploon*, *omento* ó *redaño*.

122. Estos órganos, y los demas de las funciones de nutricion, suelen recibir el nombre genérico de *vísceras* ó *entrañas*.



## V.

## APARATO CIRCULATORIO.

SUMARIO. — 123. Órganos del aparato circulatorio. — 124. Corazon. — 125. Sistema vascular. — 126. Su division. — 127. Sistema arterial. — 128. Idem venoso. — 129. Id. de la vena porta. — 130. Id. capilar. — 131. Sangre. — 132. Sistema linfático, ganglios linfáticos y linfa.

123. El APARATO CIRCULATORIO consta del *corazon* y del *sistema vascular*.

124. El *corazon* (*fig. 30*) es un órgano musculoso, dotado de escasa sensibilidad, algo cónico, con el vértice ó punta hácia abajo, adelante y un poco á la izquierda. Ocupa parte de la region pectoral izquierda. Presenta cuatro cavidades laterales: dos superiores pequeñas que son las *aurículas* (*d, h*), y dos inferiores mayores, situadas en todo el espesor del órgano, que son los *ventrículos* (*a, j*). Cada ventrículo comunica con su au-

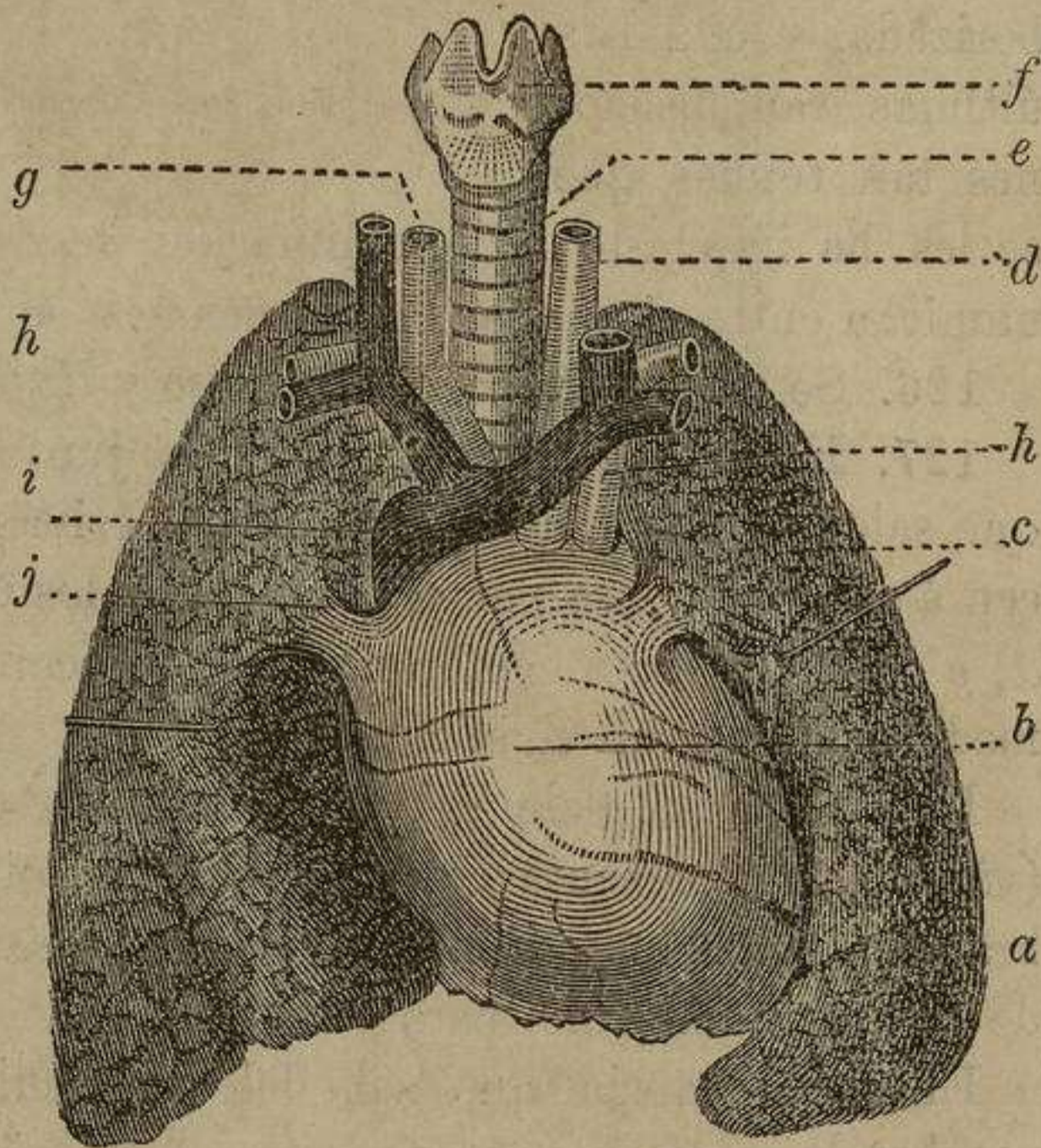


FIG. 29.—Laringe, tráquea-arteria, pericardio y pulmones vistos por delante.

ricula correspondiente por su orificio *aurículo-ventricular* cerrado por una válvula que se abre de arriba abajo. La del lado derecho es la *trigloquina* ó *tricúspide*, y la del izquierdo la *mitral*.

El corazón se halla dentro de un saco, el *pericardio*, constituido por dos membranas (*fig. 29, a*).

125. El *sistema vascular* es un conjunto de tubos membranosos llamados *vasos*, de forma arborizada, y con las últimas ramificaciones tan ténues que

se les ha impuesto la denominación de *capilares*. Muchas comunican entre sí, y esas comunicaciones se llaman *anastómosis*.

126. Se divide en *arterial*, *venoso* y *linfático*.

127. El *sistema arterial* es el conjunto de *arterias* ó vasos que salen de los ventrículos y en sucesivas divisiones se reducen á capilares para penetrar en todos los órganos (*fig. 29, c, d, g*). De las tres membranas que las componen es notable la media por su gran elasticidad.

La arteria que sale del ventrículo derecho es la *pulmonar* (*fig. 30, b*), presenta cerca de su orificio tres repliegues membranosos ó sea las *válvulas sigmoideas* ó *semilunares*, y se divide en dos ramas, una para cada pulmón.

El tronco arterial que sale del ventrículo izquierdo toma el nombre de *aorta* (*fig. 30, c*), tiene en su origen tres válvulas sigmoideas, sube primero algun tanto formando la *aorta ascendente*, á poco se encorva para constituir el *cayado de la aorta*, y por fin baja y origina la *aorta descendente*. La aorta es el

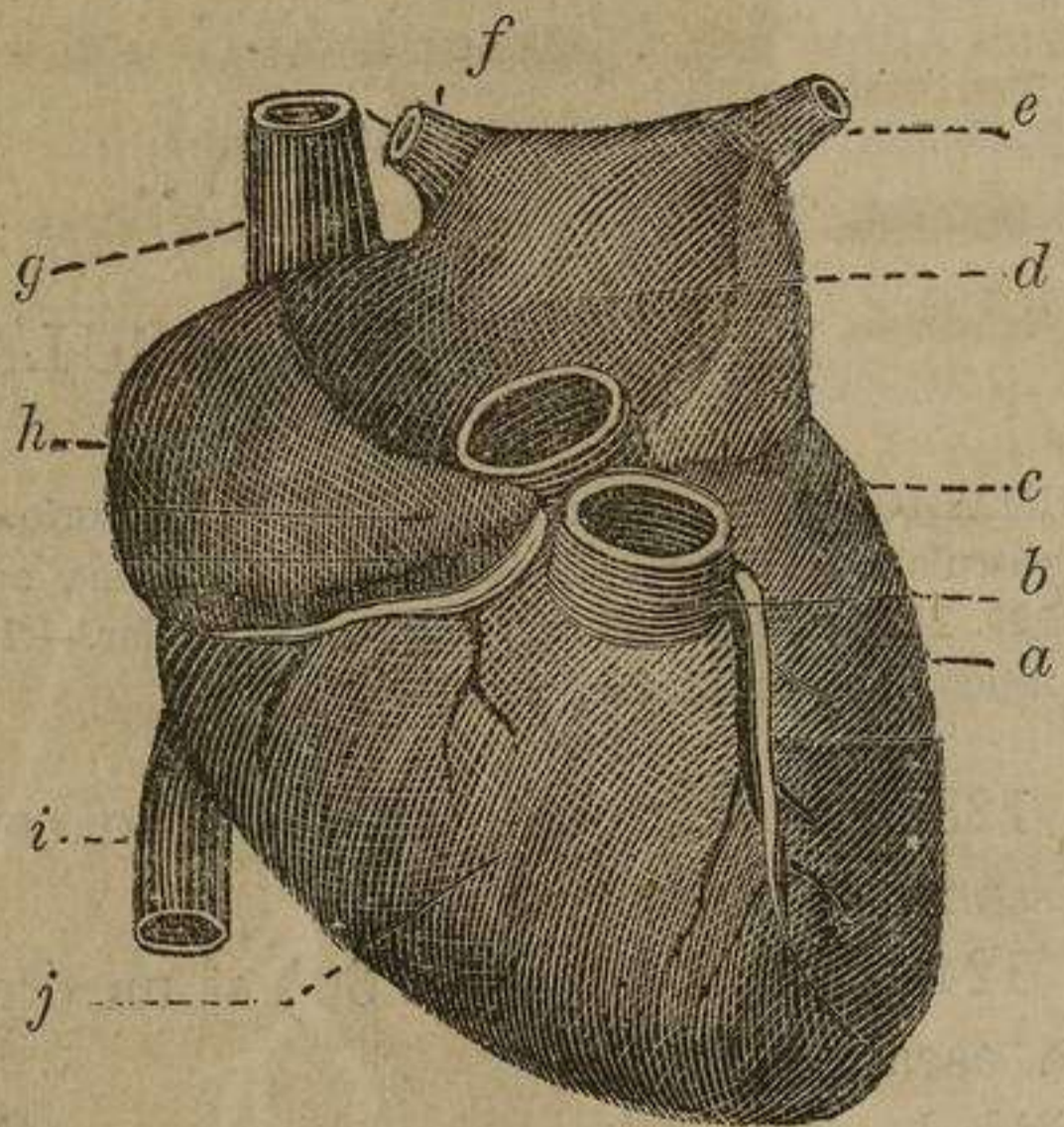


FIG. 30.—Corazón visto por delante.

tronco comun de casi todas las demas arterias, las cuales reciben nombres especiales.

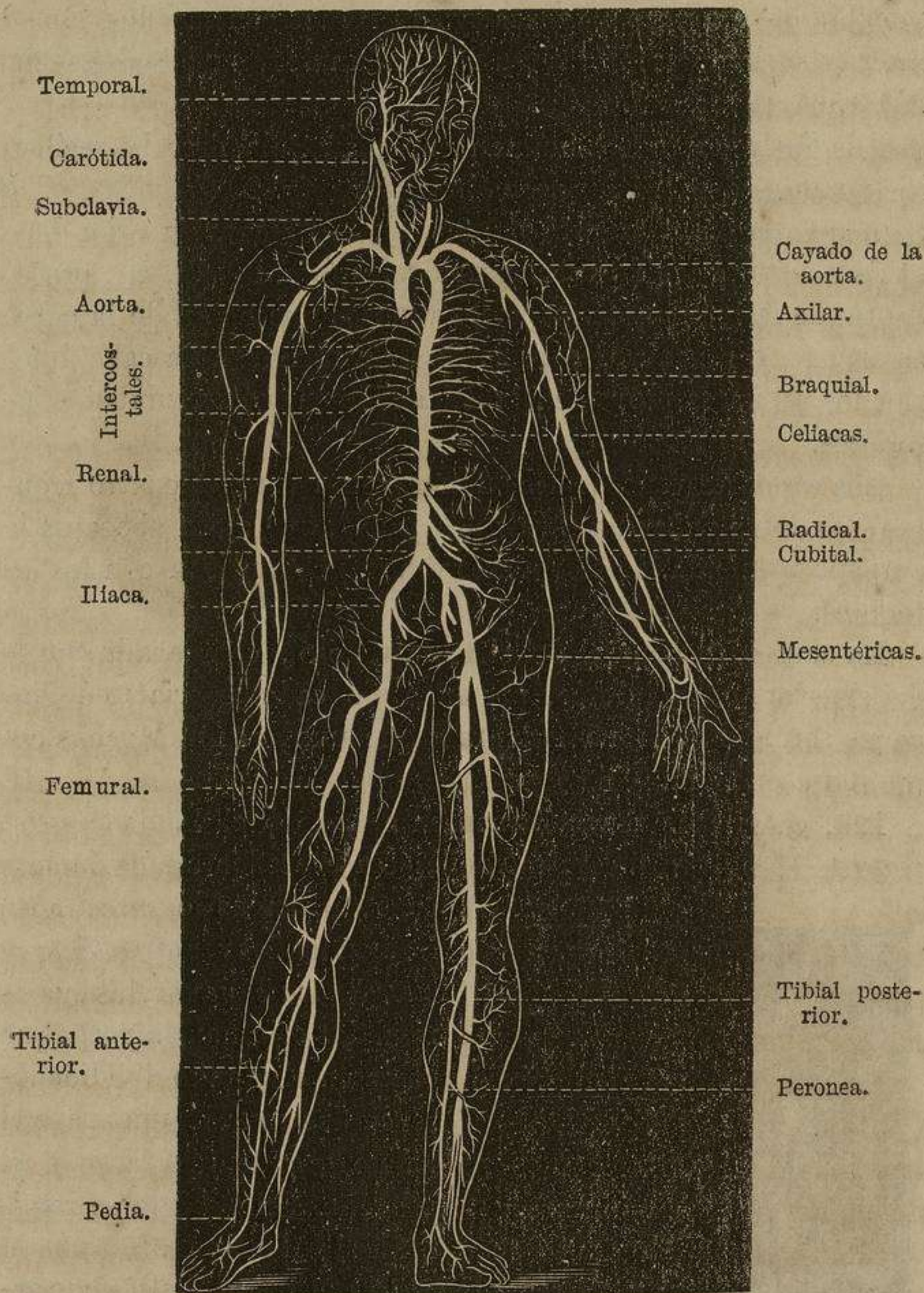


FIG. 31. — Sistema arterial ó distribución de las principales arterias del hombre.

128. El *sistema venoso* es el conjunto de *venas* ó vasos que,

principiando por ser capilares en el interior de los órganos, rematan, formando ya gruesos troncos, en las aurículas. Sus tres membranas son poco elásticas, y aún menos contráctiles. En su interior suelen presentar válvulas semilunares, cuyo borde se dirige hácia el corazón.

Las dos venas que terminan en la aurícula derecha reciben los nombres de *cava superior* ó *torácica* (*fig. 29, i*, y *30, g*) y *cava inferior* ó *abdominal* (*fig. 30, j*). — La cava superior debe su formación á las dos venas *subclavias* (*fig. 29, h, h*), procedentes de la reunión de los vasos venosos que bajan de la cabeza, tórax y miembros superiores. — Engendran la cava inferior los capilares provenientes del abdómen y extremidades inferiores.

Los capilares venosos del pulmón van á formar cuatro troncos, las *venas pulmonares* (*fig. 30, e, f*), que al fin abocan á la aurícula izquierda. Los capilares venosos comunican con los arteriales.

La capacidad general del sistema venoso, comparada con la del arterial, es casi doble, por cuanto ó cada arteria tiene dos venas satélites, ó si no tiene más que una, es mucho más voluminosa que ella.

129. « Algunas venas forman en el hígado el llamado *sistema de la vena porta*. Las raíces de ésta proceden del estómago,

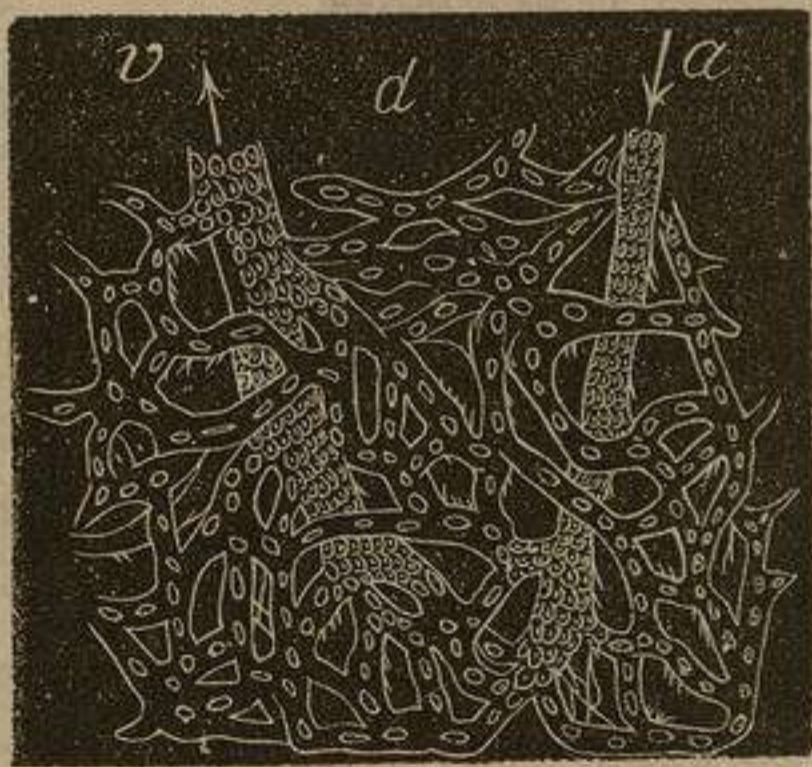


FIG. 32.—Sistema capilar.

bazo, páncreas é intestinos; forman las dos venas *esplénica* y *mesentérica superior*, las cuales reunidas originan la *porta* que entra en el hígado dividiéndose en dos ramas, una para el lóbulo grande y otra para el pequeño. En seguida se ramifican al infinito.»

130. Entre los sistemas arterial y venoso se interpone el *capilar* (*fig. 32*), compuesto de una inmensa red de vasos microscópicos y de mallas de for-

ma variable segun los órganos. Los capilares más ténues miden el diámetro de un glóbulo sanguíneo, pero los hay tambien de calibre tres ó cuatro veces mayor.—Su capacidad total supera á las capacidades reunidas de las venas y artérias.

131. El corazon y los sistemas arterial y venoso contienen la *sangre*. Ésta es un líquido viscoso, un tanto salado, de olor especial, y de color rojo encendido en los vasos que nacen del ventrículo izquierdo y en los que rematan en la aurícula del mismo lado, pero rojo obscuro en los que salen del ventrículo derecho y van á la aurícula tambien derecha. Débese el color á la hematina. Esas dos especies de sangre se llaman respectivamente *roja ó arterial*, por más que las arterias pulmonares lleven sangre obscura; y *negra, azul ó venosa* aun cuando las venas pulmonares conduzcan sangre roja.

Consta la sangre de *glóbulos rojos*, esferoidales ó discoidales, formados de substancia albuminoidea, y de 0<sup>mm</sup>,008 de diámetro; de *glóbulos sin color* y esféricos, en cortísima cantidad; y de *plasma ó flúido plástico* que contiene fibrina en disolucion, albúmina, grasa, sales, y en fin, las diversas substancias que entran en la formacion de los órganos. Este flúido se coagula al aire libre formando el *cuajo ó cuajaron*, compuesto de glóbulos y fibrina, y suelta el *suero* que es un líquido muy acuoso. Contiene ademas la sangre oxígeno, ázoe y ácido carbónico libres.

132. El *sistema linfático* comprende los *vasos* y los *ganglios linfáticos*.

Los *vasos linfáticos ó absorbentes* son tubos flexuosos compuestos de dos membranas, con rehenchimientos de trecho en trecho, y con válvulas semilunares dispuestas por pares á fin de dificultar el retroceso del flúido que acarrean. Principian por radículas ténues en la superficie y en el fondo de los órganos, terminando por dos troncos en el sistema venoso. Uno de ellos es el *canal torácico* que se abre en la vena subclavia izquierda; y el otro es la *gran vena linfática derecha* que desagua en la vena subclavia tambien derecha. Segun Lippi, muchos linfáticos abocan directamente á las venas que están más próximas.

A lo largo de los vasos se encuentran los *ganglios linfáticos* ó masas ovoideas que deben su origen al entrecruzamiento de vasos linfáticos y sanguíneos acompañados de filetes nerviosos.

Dentro del sistema linfático corre la *linfa*. Es un líquido claro, transparente, citrino ó rosado, viscoso, alcalino, y con algunos glóbulos esféricos y blanco-argentinos. — Su cantidad total no pasa de 60 gramos.

## VI.

## APARATO RESPIRATORIO.

SUMARIO. — 133. Órganos del aparato respiratorio. — 134. Tráquea-arteria. — 135. Bronquios. — 136. Pulmones. — 137. Timo.

133. El APARATO RESPIRATORIO se compone de la *tráquea-arteria*, de los *bronquios* y de los *pulmones*.

134. La *tráquea-arteria* (*fig. 33, b*) es un tubo de ocho á diez líneas de diámetro, y de anillos fibro-cartilagosos (continuación de la laringe) incompletos ó abiertos por detras, que baja hasta la segunda ó tercera vértebra dorsal.

135. Los *bronquios* (*a, f*) son dos ramificaciones casi en ángulo recto de la tráquea-arteria, sostenidas por anillos fibro-cartilagosos.

136. Los *pulmones*, *bofes* ó *livianos* (*fig. 29, b, i*) son dos masas blandas y flexibles, de color leonado ó agrisado con pequeñas manchas azuladas ó parduscas, de peso específico inferior al del agua, y algo cónicas con la base vuelta hácia abajo, y dispuestas á derecha é izquierda del tórax, el cual llenan por completo. El pulmon derecho es algo mayor que el izquierdo. Cúbrenlos las *pleuras*, serosas que al propio tiempo tapizan la cavidad torácica, dejando entre sí dos espacios, uno triangular junto á las vértebras, y otro en X detras del esternon. El primero se llama *mediastino anterior*, y el segundo *mediastino posterior*. En éste se hallan alojados el esófago, la parte inferior de la tráquea-arteria, el origen de los bronquios, etc.

Los bronquios penetran en su pulmon respectivo á la altura

de la cuarta vértebra dorsal, y en seguida van dividiéndose en ramos cada vez más ténues. Además de estas ramificaciones,

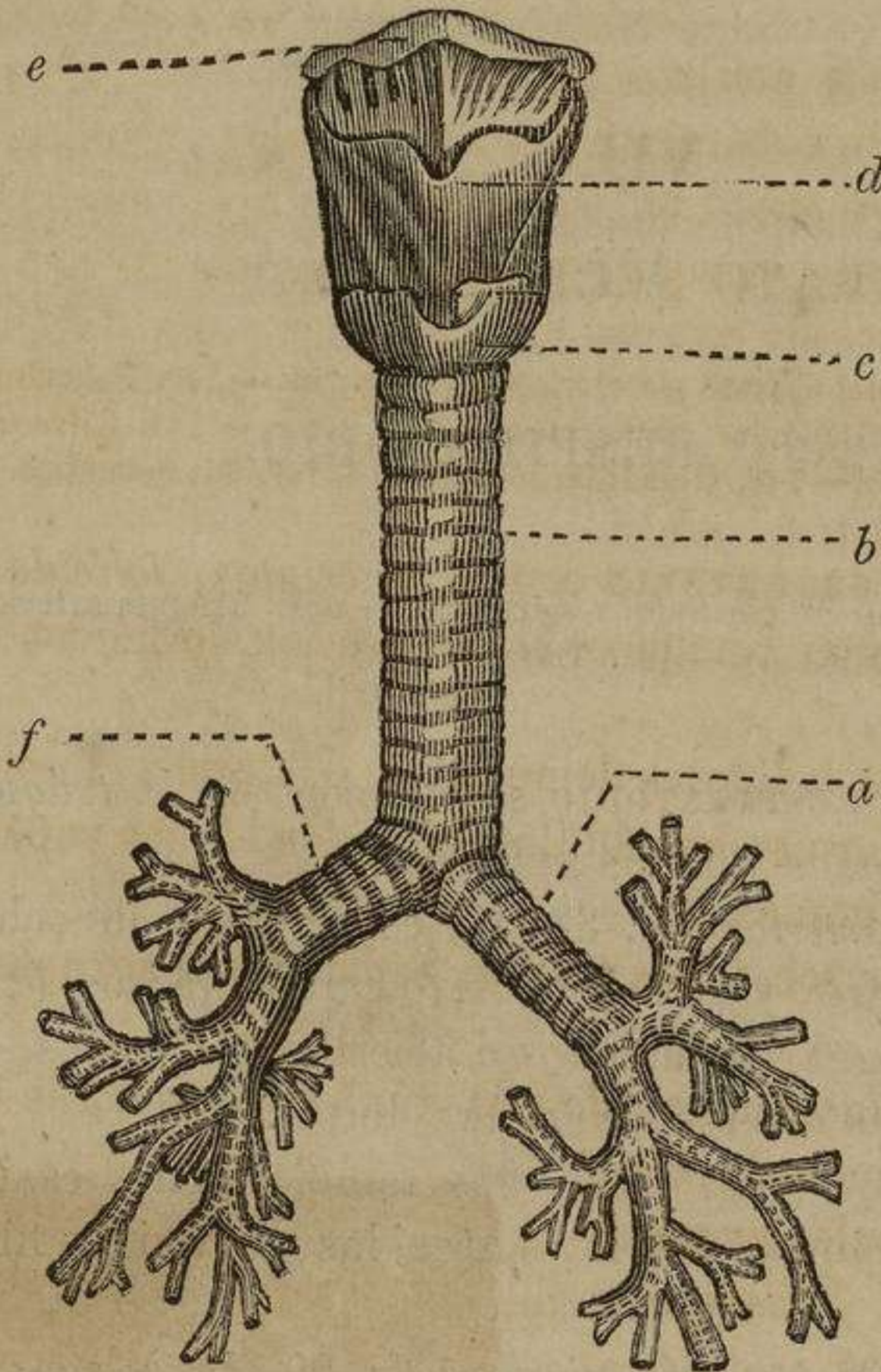


FIG. 33.— Laringe, tráquea-arteria y bronquios vistos por delante.

excretor. Sólo existe en el feto, pues en el adulto es muy pequeño ó nulo.»

contribuyen á formar el parenquima de los pulmones multitud de lóbulos sumamente pequeños, unidos entre sí por tejido celular, y que van agrupándose en otros más y más voluminosos.

137. «En la parte superior del mediastino anterior está el *timo*. Es órgano oblongo, blando y de tejido amarillento ó blanquecino con celdillas llenas de un licor lechoso. Carece de canal



## VII.

## APARATO SECRETORIO.

SUMARIO.—138. Órganos del aparato secretorio.—139. Criptas.—140. Folículos.—141. Glándulas.—142. Glándulas principales.—143. Bazo.—144. Riñones.—145. Cápsulas suprarenales.—146. Glándulas seminales.—147. Id. mamarias.

138. El APARATO SECRETORIO consta de *criptas*, *folículos* y *glándulas*, cuyo carácter comun es la elaboracion de flúidos especiales.

139. Las *criptas* son ligeras depresiones ó simples fosetas, á menudo cerradas formando celdillas, situadas en las superficies de muchas membranas.

140. Los *folículos* son tubos ténues, separados ó agrupados entre sí.

141. Las *glándulas* constan de una túnica exterior, de parenquima variable en cada una, y de celdas ó de canales excretorios que de radículas finas pasan á troncos más gruesos.

142. Las glándulas principales son las *lagrimales* (106), *salivales* (113), *de Meibomio* (107), *pancreas* (120) é *hígado* (119) ya descritas, y el *bazo*, *riñones*, *suprarenales*, *seminales* y *mamarias*.

143. El *bazo* ó *melsa* es una glándula vascular ó sin canal excretor, cuyas funciones desempeñan las venas del tejido esponjoso y rojo cárdeno de que consta. Ocupa el hipocondrio iz-

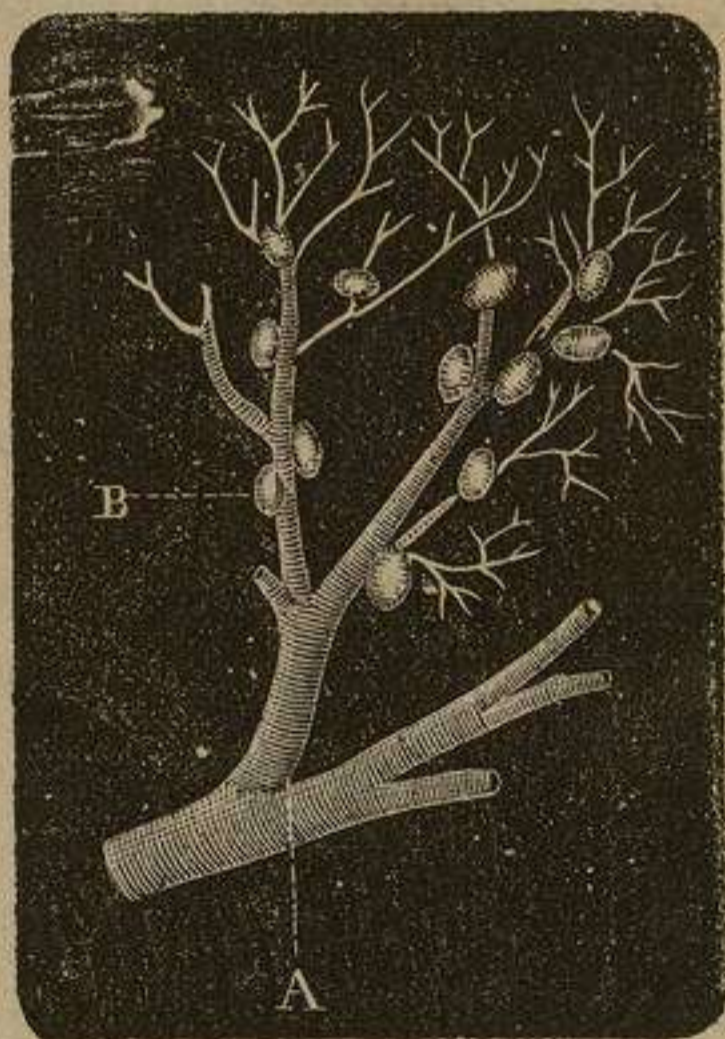


FIG. 34. — Corpúsculos de Malpighi.

quierdo. Á lo largo de los vasos arteriales están los *corpúsculos de Malphigi* (*fig. 34*), ó sean celdillas aisladas llenas de un líquido análogo á la sangre.

144. Los *riñones* (*fig. 35*) son dos glándulas en forma de habichuela, rojo-parduscas, y situadas al nivel de las últimas vértebras dorsales y primeras lumbares. Su parenquima consta de una substancia leonada ó pardusca, que forma una capa superficial, aunque tambien se interna en su órgano por medio de ramificaciones. Es la *cortical* (*c*). Hay ademas otra substancia rojo-pálida, la *tubulosa* (*d*), con muchos canales convergentes

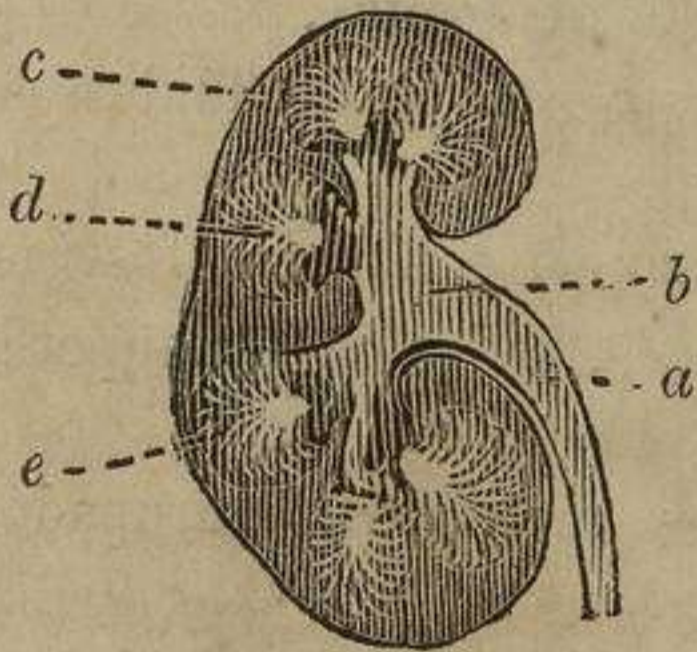


FIG. 35.—Riñon partido por mitad.

hácia otros membranosos ó sean los *cálices* (*e*). Éstos abocan al depósito membranoso *pélvis* ó *bacinete* (*b*), del cual se destaca un canal ó *uréter* (*a*) que va á la *vejiga de la orina*. Ésta es un depósito membranoso de la parte anterior de la *pélvis ósea*. Se adelgaza en su parte inferior para formar el *cuello de la vejiga*, que se extiende luégo en un canal hasta el exterior con el nombre de *uretra*. — El líquido que los riñones elaboran es la *orina*, amarillenta, ácida y compuesta de urea, ácido úrico, materias animales y sales.

145. «Encima de los riñones van las nombradas *cápsulas suprarenales*. Son órganos encorvados de arriba abajo, algo amarillentos y con una cavidad que contiene un líquido pardusco. En el feto son mayores que en el adulto. Se ignora su uso.»

146. Las *glándulas seminales* constan de tubos entrelazados que se reunen al fin en un solo conducto, el cual emite dos ramas cortas que se dirigen á dos depósitos ó *vesículas*, y sigue luégo hasta terminar en la uretra. Segregan el humor fecundante que presenta animálculos ó corpúsculos móviles.

147. Las *glándulas mamarias*, situadas en el pecho debajo

de una capa de parenquima especial, presentan los *vasos galactóforos* ó *lactíferos* que terminan en el vértice ó *pezon* del órgano ó *mama*.

Elaboran la *leche* compuesta de *glóbulos blancos* y *suero*. Los glóbulos, de dimensiones análogas á las de los sanguíneos, constan de una cubierta caseosa ó albuminosa y de *manteca* en su interior. El suero es amarillento y lleva en disolucion sales, caseum y azúcar de leche. Este azúcar se transforma por sí mismo al cabo de algun tiempo en ácido láctico, el cual corta ó coagula la leche.

## VIII.

## APARATO GENITAL.

SUMARIO.— 148. Aparato genital.

148. El APARATO GENITAL se divide en *aparato genital masculino* y *femenino*.

El *masculino* consta de las glándulas seminales (146) y sus anejos.

El *femenino* comprende esencialmente los *ovarios* y el *útero*.

Los *ovarios* son dos masas ovoideas que contienen en su interior varias vejiguillas ó huevecillos.

El *útero* ó *matriz* es una cavidad de tejido propio, situada en medio de la pélvis entre la vejiga y el recto. Comunica con cada ovario por medio de un conducto, y con el exterior por otro.

## SEGUNDA PARTE.

### FISIOLOGÍA ZOOLOGICA.

---

SUMARIO.— 149. Fisiología zoológica : su division.

149. La FISIOLOGÍA ZOOLOGICA (por otro nombre *biología*) trata de las funciones que desempeñan los órganos de los animales. — El hombre servirá de tipo para la descripción de las funciones.

Se divide en tres partes correspondientes á las funciones de relacion, nutricion y reproduccion.

#### I.

### FUNCIONES DEL APARATO MOTOR.

SUMARIO.—150. Funciones del aparato motor.—151. Id. de los huesos.—152. Idem de las articulaciones.—153. Id. de los cartílagos, fibro-cartílagos, ligamentos y membranas sinoviales.—154. Id. de los músculos.—155. Division de los movimientos.—156. Otra division.—157. Estacion y locomocion.—158. Estaciones principales.—159. Estacion bípeda.—160. Estacion sentada.—161. Id. tendida.—162. Locomociones principales.—163. Marcha.—164. Salto.—165. Carrera.

150. Las FUNCIONES DEL APARATO MOTOR corresponden unas á los *huesos*, y otras á los *músculos*.

151. Los *huesos* representan el papel de palancas, sostienen y protegen los órganos, y determinan la configuracion general

del cuerpo y la *talla ó estatura*. Ésta suele ser de poco más de metro y medio : mayor en los habitantes del Norte que en los del Mediodía, y más alta en el hombre que en la mujer. Distingúense, en general, los patagones y bosquimanos por sus estaturas elevadas, y los lapones por tenerlas bajas.

El *periostio* regulariza el movimiento nutritivo de los huesos y reproduce su tejido.

152. Las *articulaciones*, si son inmóviles, enlazan los huesos como si fueran uno solo, acreciendo así la resistencia comun; y si son móviles, concilian la solidez con la movilidad.

153. Los *cartílagos, fibro-cartílagos, ligamentos y membranas sinoviales* facilitan los movimientos de los huesos.

154. Los *músculos* ponen en movimiento los huesos ó los mantienen en equilibrio. Deben esa facultad á la *contractilidad* ó propiedad que posee la fibra carnosa de acortarse doblándose en zig-zag.

Segun sean los movimientos que determinan, así se llaman *depresores, elevadores, extensores, flexores, rotatorios*, etc.

155. « Los movimientos son *simples y compuestos*. »

« Los *simples* resultan de la acción de un solo músculo.— Raras veces un músculo obra aisladamente, pues para esto se requiere un punto fijo, y como casi todas las piezas del esqueleto son móviles, sólo puede obtenerse mediante la cooperación de otros músculos. »

« Los *compuestos* resultan de la acción simultánea de muchos músculos. Esa multiplicidad de músculos tiene el doble objeto de aumentar la fuerza y la variedad de los movimientos. Si obran en un mismo sentido se llaman *congéneres*; si en sentidos opuestos, *antagonistas*; y si en direcciones más ó menos divergentes, *asociados*. »

156. « Tambien se dividen los movimientos en *voluntarios é involuntarios*, segun dependan ó no de la voluntad. Los músculos correspondientes á una y otra clase son respectivamente los llamados tambien voluntarios é involuntarios. »

157. Si los músculos mantienen quietos los huesos, dan origen á la *estacion*, y si los mueven, á la *locomocion*.

158. Las *estaciones, actitudes ó posiciones* permanentes principales son la *bípeda*, la *sentada* y la *tendida*.

En todas se requiere que la vertical pase por el centro de gravedad del cuerpo y termine dentro de la base de sustentacion. Dicho centro se halla en un punto ideal del interior de la pélvis, enfrente de la última vértebra lumbar.

159. La *estacion bípeda* es aquella en la cual el hombre se apoya sobre los dos piés. « La cabeza representa una palanca de primer género con el brazo mayor dirigido hácia delante, por lo que se inclina en este sentido; pero los músculos de la parte posterior del cuello la retienen en equilibrio. Los brazos, las vísceras y la cabeza arrastran hácia adelante el tronco; mas la solidez del espinazo y sus músculos contrabalancean esta tendencia. Cada vértebra representa una palanca de primer género, mientras que el espinazo lo es de tercero y transmite el peso á la pélvis, apoyada en las extremidades de los fémures. Éstos lo transmiten á las tibias, cuyas articulaciones, aunque muy estrechas, se hallan, sin embargo, compensadas por la robustez de los músculos que funcionan tambien sobre una palanca de tercer género. El peso va á gravitar luego sobre la articulacion de la tibia con el tarso, y como es muy móvil y estrecha, el cuerpo se inclinaria de nuevo hácia adelante á no ser por los músculos de la pantorrilla. Por último, el pié, ancho y sólido, transmite al suelo todo el peso del cuerpo.»

Es la estacion bípeda eminentemente natural. Pruébanlo el peso de la cabeza; la debilidad de los músculos y ligamentos que han de sostenerla; la direccion de la cara, ojos y nariz; la situacion de la boca, que dejaria caer los alimentos; la anchura del pecho; la disposicion de las articulaciones de los miembros; el gran desarrollo de la pantorrilla; la rigidez de las articulaciones de los piés; etc., etc.

160. La *estacion sentada* es aquella en que el hombre se apoya sobre los isquiones y muslos. Es muy sólida, y apénas entran en juego más que los músculos cervicales y dorsales.

161. La *estacion tendida* es aquella en que el cuerpo se encuentra abandonado á su propio peso. Si se efectúa sobre el

vientre se llama *pronacion*; si sobre el dorso, *supinacion*; y si sobre un lado, *decúbito lateral*, derecho ó izquierdo.

162. Las locomociones son *parciales* ó *totales*. Entre las primeras figuran los movimientos de la cabeza, de los miembros, etcétera, y entre las últimas ofrecen interes la *marcha*, el *salto* y la *carrera*.

163. La *marcha* se compone de una serie de movimientos (ó *pasos*), en los cuales cada miembro abdominal deja alternativamente un espacio entre él y el opuesto. Mientras uno de ellos sirve de base de sustentacion, el otro lleva el cuerpo adelante. Los brazos se mueven á la par en sentido inverso.

En la *subida* el cuerpo avanza en sentido contrario á la gravedad, y se inclina hácia adelante, con lo cual los músculos pectorales oprimen los pulmones y vuelven fatigosa la respiracion.

En el *descenso*, como se efectúa en la direccion de la gravedad y el cuerpo tiende á caer hácia adelante, se requiere la accion continua y penosa de los músculos posteriores.

164. El *salto* consiste en la proyeccion del cuerpo en el aire por la simple potencia de los músculos.

165. La *carrera* consta de una serie de proyecciones efectuadas sucesivamente por ambas extremidades inferiores. No es marcha ni salto, aunque participa de ambos.



## II.

## FUNCIONES DEL APARATO SENSITIVO.

SUMARIO.—166. Funciones del aparato sensitivo.

166. Las FUNCIONES DEL APARATO SENSITIVO corresponden unas al *aparato sensitivo interno*, y otras al *externo*.

## 1.º—FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO.

SUMARIO.—167. Funciones del sistema nervioso.—168. Naturaleza de la acción nerviosa.—169. Sistema cerebro-espinal.—170. Funciones de las membranas protectoras.—171. Id. del líquido céfalo-raquídeo.—172. Id. de las sustancias blanca y gris.—173. Funciones del cerebro.—174. Ángulo facial.—175. {Pareceres acerca del asiento de la inteligencia.—176. Frenología.—177. Instinto.—178. Acción cruzada de los movimientos voluntarios.—179. Id. de la sensibilidad.—180. Fenómenos de sensibilidad.—181. Sueño.—182. Somnambulismo.—183. Magnetismo animal.—184. Funciones del cerebelo.—185. Id. de la protuberancia animal.—186. Id. de la médula.—187. Id. de los ganglios encefálicos.—188. Idem de los nervios.—189. Id. del sistema ganglionar.—190. Poder reflejo.

167. El SISTEMA NERVIOSO preside é influye en todas las funciones, siendo su lazo de union. *Innervacion* se llama esa influencia general que ejerce. Además desempeña exclusivamente las funciones que se refieren á la *voluntad*, *sensibilidad* é *inteligencia*, y tiene bajo su imperio las *acciones reflejas*.

168. Se desconoce la naturaleza de la acción nerviosa, aunque se han emitido tres opiniones distintas. Primero se supuso que la comunicacion entre el centro y la periferia se establecia mediante la vibracion de los nervios; admitióse luégo la transmision de un líquido que circulaba por el sistema nervioso; y hoy se cree en la existencia de un flúido imponderado.

169. El *sistema cerebro-espinal* representa un sistema único, pero con acción propia cada una de sus partes.

170. Las *meninges* y el *neurilema* son meramente protectores.

171. El *líquido céfalo-raquídeo* sirve de almohadilla protectora, á fin de que los centros nerviosos no descansen inmediatamente sobre los huesos.

172. Opínase que la *substancia blanca* es transmisora, y la *gris* centro ó foco de las acciones nerviosas.

173. El *cerebro* es el asiento de la inteligencia, el agente de la voluntad y de los movimientos voluntarios, y el órgano central de la percepción de las sensaciones.

174. El desarrollo de la inteligencia guarda relación con el volúmen del cerebro, relación que se determina, entre otros me-

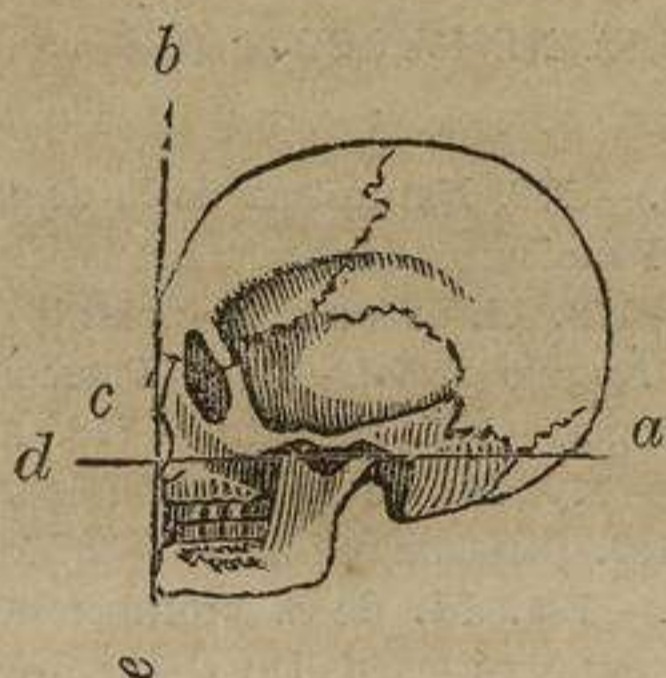


FIG. 36.—Ángulo facial de la raza blanca.

dios, por el *ángulo facial* que Camper ideó (*fig. 36*). Consiste en dos líneas (*ad*, *be*) que desde los incisivos superiores (*c*) van respectivamente á la parte media de la frente y al conducto auditivo. Á mayor ángulo corresponde mayor inteligencia, pues implica más desarrollo en el cráneo, ménos en la cara y más en la masa encefálica.—Es medio defectuoso porque sólo evalúa la mitad ante-

rior de la cabeza sin comprender sus partes laterales, y porque el vário desarrollo de los senos frontales y la mayor ó menor prominencia ó salida de los caninos puede dar margen á falsas inducciones.

175. Acerca del ejercicio de la inteligencia opinan unos que el alma humana, por ser una potencia inmaterial, no existe en órgano alguno, ni de ninguno há menester para desempeñar sus actos intelectuales; admiten otros que el cerebro todo preside las facultades intelectivas; y sostienen Gall y sus discípulos que cada facultad tiene un órgano especial.

176. *Frenología* es el tratado del estudio comparativo de los desarrollos del cerebro y de las diversas facultades intelectuales y morales. En su virtud se ha determinado el asiento de cada una de ellas, considerando el cerebro como un grupo de órganos distintos, y buscando en el cráneo las desigualdades que se suponen corresponder á las de aquél. La parte de la frenología que estudia el cráneo bajo este punto de vista se llama *craneoscopia*.

« Los principios generales que formulan los frenólogos son los siguientes:—1.º El hombre y los animales poseen facultades é inclinaciones ó tendencias innatas;—2.º La organización es indispensable para la manifestación de las mismas;—3.º El cerebro es el órgano exclusivo para su manifestación;—4.º El cerebro no es un órgano único, sino un conjunto de muchos órganos, cada uno de ellos encargado de funciones diferentes;—5.º La superficie interna y externa del cráneo es la imagen fiel de la superficie exterior del cerebro, y la forma de aquél da á conocer el desarrollo de la totalidad de éste y de cada uno de sus órganos;—6.º La potencia de un órgano está en razón directa de su desenvolvimiento;—y 7.º El estudio comparativo de la energía de las facultades y del desarrollo de ciertas partes cerebrales permite fijar el asiento que á aquéllas corresponde. »

« La fig. 37 representa las regiones que admiten los frenólogos y las facultades á que corresponden. Y son la *alimentivi-*

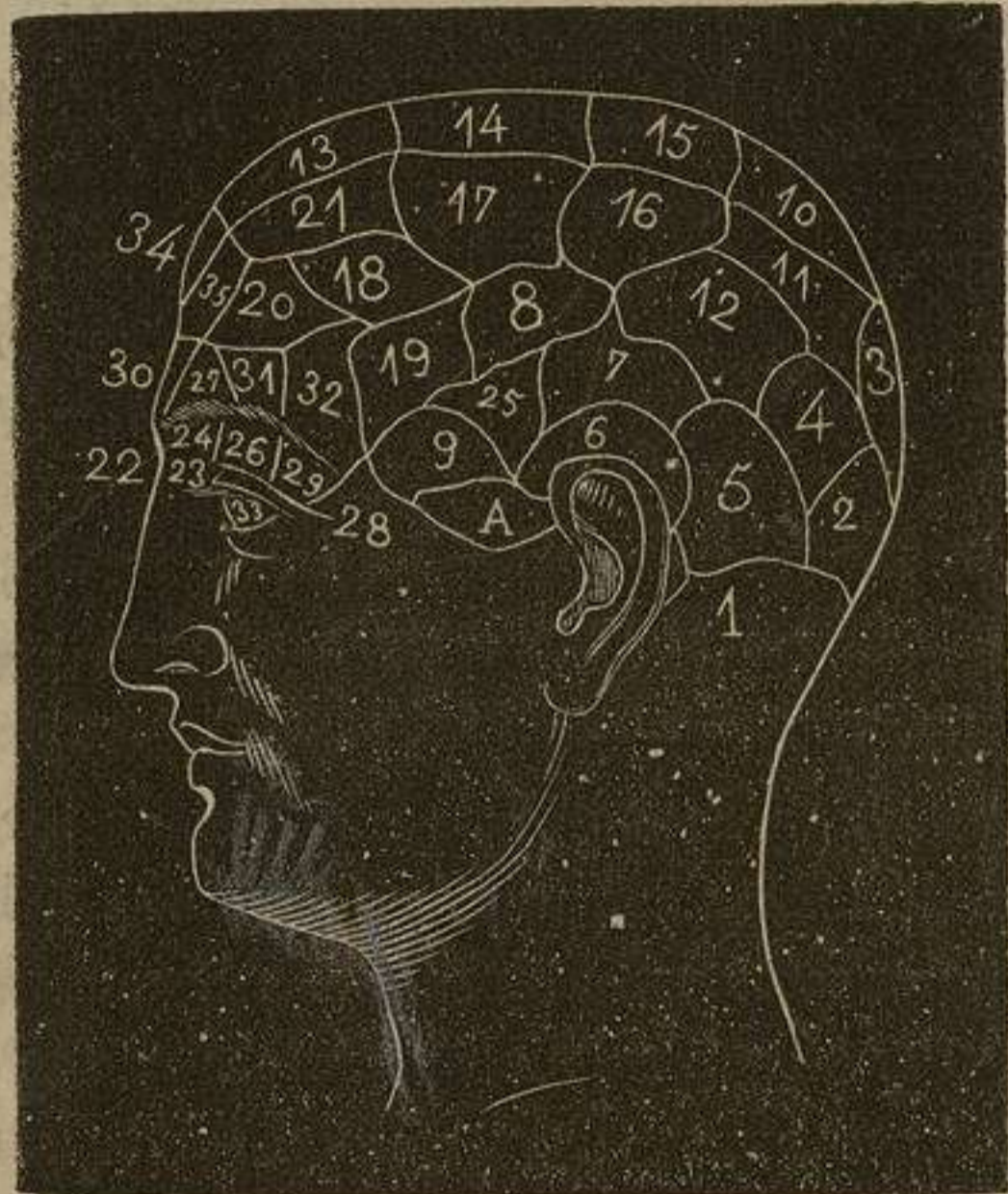


FIG. 37.—Regiones frenológicas del cráneo.

*dad* (A), *generacion ó amatividad* (1), *filogenitura* (2), *habilitatividad* (3), *adhesividad* (4), *defensividad ó conservatividad* (5), *destruictividad* (6), *secretividad* (7), *propiedad ó adquisividad* (8) y *constructividad* (9). — Los sentimientos son la *independencia ó aprecio de sí mismo* (10), *aprovatividad* (11), *circunspeccion* (12), *benevolencia* (13), *veneracion ú obediencia* (14), *firmeza ó constancia* (15), *justicia* (16), *esperanza* (17), *maravillosidad* (18), *poética ó idealidad* (19), *causticidad ó chistosidad* (20) y *mímica ó imitacion* (21). — Figuran como facultades perceptivas la *individualidad* (22), *configuracion ó forma* (23), *extension ó tamaño* (24), *tactilidad*, *peso ó resistencia* (25), *colorido* (26), *localidad* (27), *numeracion ó cálculo numérico* (28), *orden* (29), *eventualidad* (30), *tiempo ó duracion* (31), *música ó tonos* (32) y *lenguaje* (33). — Y se ponen como reflexivas la *comparacion* (34) y la *causalidad* (35). »

« Calificadas por regiones estas facultades, corresponden á la posterior las comunes al hombre y á los animales, á la superior las morales y religiosas, y á la anterior las intelectuales. »

177. La actividad espontánea que obra en sentido de la conservacion ó propagacion del sér se llama *instinto*. Este es innato, precede á veces al desarrollo de los órganos, varía segun los seres, se transmite de generacion en generacion, es singular y perfecto desde su origen.

178. La accion ejercida sobre los movimientos voluntarios suele ser cruzada, pues la excitacion del hemisferio derecho determina movimientos en los músculos del lado izquierdo, y la del izquierdo en los del lado derecho.

179. Tambien en la sensibilidad se notan á veces efectos cruzados, pero ménos constantes y completos.

180. Fenómenos de sensibilidad son las *sensaciones*, las cuales se efectúan impresionando al cuerpo un objeto, transmitiendo los nervios la impresion, y recibiendo ésta el cerebro.

181. Entre las sensaciones es notable el *sueño*, que advierte la necesidad de suspender las funciones cerebrales á fin de recobrar las fuerzas perdidas. Durante el sueño suelen presentar-

se los *ensueños*, trabajos del cerebro que determinan operaciones intelectuales más ó ménos extravagantes. Segun Gall, dependen de la persistencia de actividad de un órgano cerebral que regula la accion de otros.

182. Fenómeno que al sueño atañe es el *somnambulismo*. Consiste en la accion normal y automática de los órganos para la realizacion de una idea que preocupa de un modo exclusivo. En tales casos se anda, se escribe, se ejecutan trabajos primorosos, se arrostran los mayores peligros, y luégo de realizada la idea, vuelve el somnábulo á la cama y duerme sin que al despertar le quede el menor recuerdo de lo que hizo.

183. Relacionado con el somnambulismo está el *magnetismo animal*. Es, segun unos, un somnambulismo provocado artificialmente, y, segun otros, el flúido magnético que se desarrolla y á voluntad puede emitirse sobre otra persona. Ésta cae en una especie de sueño ó *estado de crisis*; su imaginacion se exalta, los sentidos adquieren suma finura, se presenta cierta insensibilidad general ó parcial, etc., y á este segundo estado se llama *iluminacion* ó *lucidez*.

184. El *cerebelo* influye en los movimientos, pues su ablacion parcial ó total los suspende ó paraliza, sin alterar por eso las facultades intelectuales.

185. La *protuberancia anular* tiene el doble carácter de motriz y de sensitiva.

186. La *médula oblongada* reúne tambien ambos caractéres; y la espinal sirve para transmitir las impresiones de los nervios y las voliciones del cerebro. « Sin embargo, á medida que en la serie animal menguan las facultades intelectuales, vuélvese más y más preponderante la médula hasta convertirse en órgano, si no de inteligencia, siquiera de instinto. »

187. Se ignora el servicio que prestan los *ganglios encefálicos*.

188. Los *nervios* reciben las impresiones y sensaciones y transmiten los movimientos. Los craneales coadyuvan á ejecutar esas dos funciones, los espinales de las raíces anteriores están encargados de los movimientos, y los de las posteriores lo están de las sensaciones.

La transmisión de las sensaciones no se realiza en igual sentido que la de las excitaciones motrices, pues aquéllas van primero al encéfalo y de éste á los órganos, al paso que las últi-

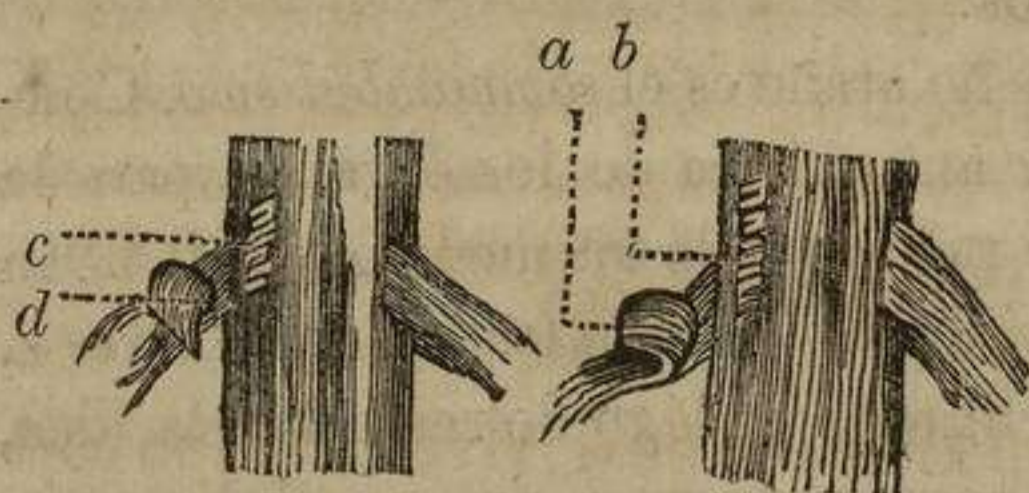


FIG. 38.—Secciones de la médula con una de las raíces de los nervios cortada en cada una de ellas.

mas se encaminan directamente á éstos sin pasar por aquél. «Compruébase el primer aserto cortando la raíz anterior ó motriz (*fig. 38*) de un nervio raquídeo, y excitando alternativamente la region que comunica con la médula (*a*) y la que ha sido separada de la misma (*b*). La excitación de ésta produce contracciones en los músculos, y ninguna la de aquélla. Procediendo de igual modo con la raíz posterior ó sensitiva, se nota, por el contrario, que la excitación de la parte adherida á la médula (*c*) causa intenso dolor, al paso que ningun quejido exhala el animal cuando se le irrita el nervio aislado del centro nervioso (*d*).»

189. El *sistema ganglionar* preside las funciones de la vida vegetativa, ya solo, ya más comunmente en concomitancia con los nervios del cerebro-espinal.

190. El *poder reflejo* ó *excito-motor* es la propiedad del sistema nervioso, en cuya virtud ciertos movimientos dimanar de impresiones que no han sido recibidas por el cerebro. Movimientos reflejos son, por ejemplo, los que ejecuta un animal decapitado.

Reside en todo el centro cerebro-espinal, y no requiere continuidad de la médula con el encéfalo.

## 2.º — FUNCIONES DE LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

SUMARIO. — 191. Funciones del aparato sensitivo externo. — 192. Division de las sensaciones sensoriales. — 193. Tacto. — 194. Gusto. — 195. Olfato. — 196. Oído. — 197. Accion combinada de ambos oídos. — 198. Vista. — 199. Cuestiones referentes á la vision. — 200. Acromatismo del ojo. — 201. Aberracion de esfericidad. — 202. Inversion de las imágenes. — 203. Accion combinada de ambos ojos. — 204. Punto visual. — 205. Vision á diferentes distancias.

191. Las FUNCIONES DEL APARATO SENSITIVO EXTERNO consisten en las sensaciones de los cinco sentidos.

192. Estas sensaciones son *objetivas* si proceden de una impresion real exterior, y *subjetivas* si consisten en verdaderas ilusiones sensoriales (zumbidos de los oídos).

193. El *tacto* es el sentido que aprecia la dureza, forma, extension, temperatura, pulimento y peso; da certeza de la existencia de los cuerpos; es el ménos expuesto á errores; y rectifica los resultados de la vista.

Hállase extendido por toda la superficie del cuerpo, si bien el *pulpejo de los dedos* se considera como su órgano más apropiado, porque á sus condiciones de movilidad, solidez, lisura y falta de pelos reúne la de que sus nervios son mayores y más numerosos que en las otras regiones táctiles.

El *epidérmis* protege las capas subyacentes; — la *red mucosa*, con su pigmento, da color á la piel; — y el *dérmis* es el verdadero asiento de la sensibilidad táctil. La falta del dérmis ó del epidérmis convierte en dolorosas las sensaciones táctiles.

Las *glándulas sudoríparas* y los *folículos sebáceos* mantienen, mediante sus flúidos, algo húmeda y flexible la piel; así como el sudor, con su evaporacion, equilibra la temperatura del cuerpo cuando ésta sube á consecuencia del calor y del ejercicio.

Los *pelos* desempeñan el papel de protectores de los orificios y superficies; y las *uñas* facilitan la aplicacion de las yemas á los objetos que se tocan.

194. El *gusto* es el sentido ménos instructivo ó que ménos nociones facilita á la inteligencia: sirve de centinela avanzado de la digestion, y acepta ó rechaza los alimentos; es manantial

de placeres; y da á conocer los sabores mediante la disolucion del cuerpo sávido en la saliva y mucosidad, para impresionar mejor los nervios correspondientes.

La *lengua*, los *pilares del velo del paladar* y la *campanilla* son sus órganos esenciales, aunque tambien contribuyen los labios, las mejillas, el paladar, etc.

195. El *olfato* es el auxiliar del gusto, pues advierte ciertas cualidades de los alimentos; sirve de centinela avanzado de la respiracion para apreciar la bondad del aire; y da á conocer los olores mediante partículas muy ténues del cuerpo oloroso que van á impresionar los nervios de la pituitaria.

La *nariz* da la direccion á las moléculas olorosas; la *mucosidad* las disuelve; los *pelos* de las ventanas nasales impiden la entrada de los corpúsculos que revolotean por el aire; y los *senos frontales* extienden la olfacion. No se conoce bien la accion de los *cornetes*.

196. El *oído* aprecia los sonidos, pone en comunicacion los hombres por medio de la palabra, proporciona los placeres de la música, canto y declamacion, y sirve de base para el desarrollo de las facultades intelectuales.

Las ondas sonoras hieren el *pabellon de la oreja*, parte se reflejan y pierden, pero parte llegan por el *conducto auditivo* á la *membrana del tímpano*, la cual comunica la vibracion al aire de la *caja*. La *cadena de huesecillos* modifica la intensidad del sonido poniéndose tensa ó floja, segun sea preciso. La *trompa de Eustaquio* sirve de desahogo, si las conmociones son demasiado intensas, para la renovacion del aire y para dar paso á las mucosidades de la caja. La conmocion vibrátil se trasmite por las *ventanas oval y redonda* á la *linfa de Cotunni*, y de consiguiente, á los filetes nerviosos.

El *cerúmen* comunica á las membranas la debida flexibilidad; y los *pelos* de la entrada del conducto alejan los cuerpos extraños.

197. Para explicar la accion combinada de ambos oídos, que dan cuenta de un sonido no más, siendo así que cada uno de ellos ha recibido impresion distinta, se supone que las dos im-



presiones se confunden en una sola por efecto de su simultaneidad, y que simultáneamente son recibidas también en el cerebro, dando origen á una sensación única.

198. La *vista* es el sentido que da á conocer el tamaño, figura, movimiento, distancia y color de los cuerpos, y la existencia de los que están lejanos.

Los rayos luminosos caen sobre la *córnea*, unos se reflejan y le dan brillo, y otros se refractan aumentando su convergencia, la cual disminuye algo al refractarse de nuevo en el *humor áqueo*. El *iris* absorbe ó refleja los rayos que chocan contra él, siendo útiles para la vision no más que los que salvan la *pupila*, la cual, dilatándose ó contrayéndose, regula su número ó cantidad de aquéllos, los cuales atraviesan en seguida el *cristalino*, adquiriendo así mayor convergencia. Después de refractarse nuevamente en el *humor vítreo*, se reúnen sobre la *retina* en un punto llamado *foco*. Los rayos que atraviesan la retina son absorbidos por la *coroides*, á fin de que la *esclerótica* no los refleje otra vez con perjuicio de la limpieza de la vision. Por último, la impresión de la retina es transmitida á los filetes nerviosos.

Respecto á los anejos del globo del ojo, las *órbitas* dan cabida al globo; los *músculos* lo mueven; el *tejido adiposo* le da blando asiento; los *párpados* (con las *pestañas*) regulan la luz, humedecen la *córnea*, y desvian del ojo el sudor y los cuerpos extraños; las *cejas* moderan la luz, protegen los ojos de la acción de los agentes exteriores y del sudor, y contribuyen á la expresión de la fisonomía; las *lágrimas* lubrican la conjuntiva; y el *humor de Meibomio* humedece los bordes de los párpados, y se opone al derrame de las lágrimas.

199. « Al mecanismo de la vista se enlazan el *acromatismo del ojo*, su *aberración de esfericidad*, la *inversión de las imágenes*, la *acción combinada de ambos ojos*, el *punto visual*, y la *vision á diferentes distancias*. »

200. « El *acromatismo del ojo* ó su facultad de dar imágenes que no presenten en sus bordes colores irisados, se atribuye á la tenuidad de los haces luminosos que atraviesan la pupila y á la

escasa refracción é insensible dispersión de los rayos desigualmente refrangibles que ofrecen sobre el ojo incidencias casi normales. — Se conocen, sin embargo, individuos que sólo ven ciertos colores y que no distinguen bien otros. Llámase este defecto *acromatopsia ó daltonismo.*»

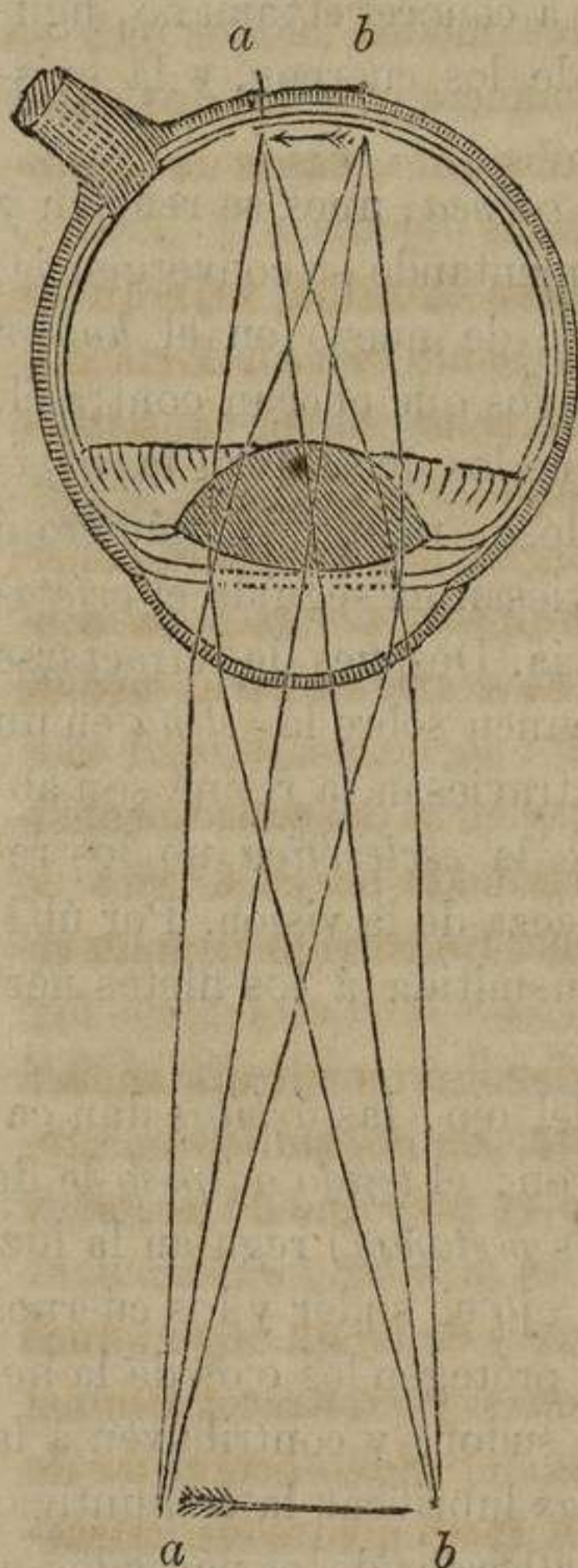


FIG. 39.—Inversión de las imágenes en la retina.

ciertos colores y que no distinguen bien otros. Llámase este defecto *acromatopsia ó daltonismo.*»

201. « La *aberración de esfericidad*, ó fenómeno en cuya virtud no todos los rayos que atraviesan una lente se reúnen en un mismo foco, la corrige el iris, el cual se opone á que los rayos marginales atraviesen los bordes del cristalino. El iris representa en el ojo el mismo papel que los diafragmas en los instrumentos de óptica.»

202. « Las *imágenes* (fig. 39, *a, b*) se pintan *invertidas* (*c, d*) en la retina, porque los rayos luminosos se cruzan después de haber atravesado el cristalino. Unos han atribuido al hábito y á una verdadera educación del ojo el que veamos derechos los objetos; otros admiten que la referencia de la imagen se hace siguiendo en sentido inverso la dirección de los rayos luminosos, etc. No falta quien sostiene que todo lo vemos

invertido, aunque no nos lo parezca por carecer de término de comparación.»

203. « Como en cada una de las *dos* retinas se forma una imagen, y sin embargo no se ve más que *un solo* objeto, se han discurrido varias explicaciones. Quién ha dicho que la percepción tenía lugar á un tiempo para ambas imágenes; quién ase-

gura que dos puntos homólogos en ambas retinas corresponden á un mismo filete nervioso cerebral; quién supone que depende del hábito de referir á un mismo objeto las impresiones simultáneas de ambas retinas; etc. De todos modos los dos ojos se refuerzan mutuamente, de la propia manera que los dos oídos y las dos fosas nasales. Cítanse, no obstante, casos de *diplopia*, en virtud de la cual se ven dobles los objetos.»

204. « Para ver los objetos con entera claridad se requiere una distancia apropiada, que se llama *punto visual*. Esta distancia suele ser de unos 0<sup>m</sup>,24: si es mucho mayor constituye la *presbicia*, y si mucho menor, la *miopia*. »

« La *presbicia* procede de una divergencia demasiado considerable de los rayos refractados determinada por la poca convexidad ó densidad de los medios. Se corrige con el uso de vidrios convexos. »

« La *miopia* depende de una convergencia demasiado considerable de los rayos refractados determinada por el exceso de convexidad ó de densidad de los medios. Se corrige usando vidrios cóncavos. »

« Á veces hay que situar el punto visual á menor distancia á consecuencia de una debilidad de la vista. Es la *ambliopia*, subdividida en *nictilopia* si el individuo no ve más que de noche, y *hemeralopia* si sólo ve de día. »

205. « El ojo se presta á ver de *cerca* y de *léjos*. Según unos depende esta facultad de las dilataciones y contracciones del iris; suponen otros un cambio de forma del globo ocular ó á lo ménos de la córnea; varios admiten un movimiento del cristalino hácia adelante ó hácia atrás; algunos juzgan que el cristalino es susceptible de cambiar de forma; etc. »

## III.

## FUNCIONES DEL APARATO VOCAL.

SUMARIO. — 206. Fonacion: voz. — 207. Funciones de las varias partes del aparato vocal. — 208. Modificaciones de la voz: intensidad, tono y timbre. — 209. Canto y palabra. — 210. Ventriloquia.

206. Las FUNCIONES DEL APARATO VOCAL se limitan á la *fonacion* ó formacion de la *voz*. Ésta es un sonido que produce el aire bajo la accion de los órganos del aparato vocal.

207. En el acto de la *fonacion* los *pulmones* impulsan el aire á la *laringe*, al traves de los *bronquios* y *tráquea-arteria*. Las *cuerdas vocales* son esenciales, pues toda abertura practicada por debajo de ellas aniquila la voz, y, hecha por encima, apenas la modifica. — Los *ligamentos superiores* desempeñan un papel secundario, en cuanto su ablacion y su lesion apenas alteran la voz. — Los *ventrículos* refuerzan los sonidos y aislan las cuerdas vocales á fin de que vibren mejor. — Las dos aberturas de la *glótis* se angostan ó se ensanchan, segun sea más ó ménos agudo el sonido. — La *epiglótis* no influye en la produccion de la voz. — Vuelto sonoro en la laringe el aire, modifícanle luégo las fosas nasales, el velo del paladar, la lengua, los dientes y los labios.

Se ignora el uso del *cuerpo tiroides*.

208. La voz presenta *intensidad*, *tono* y *timbre*.

La *intensidad* ó *fuerza del sonido* depende en parte de la voluntad, pero influyen más particularmente la cantidad de aire expirado, el diámetro de la laringe y la consistencia de los cartilagos. La extension de la voz, en el acto de hablar, apenas recorre más que media octava; pero cantando abraza por lo ménos hasta dos octavas [y media.]

El *tono* es la expresion que causa la voz por razon de sus inflexiones ó de la gravedad ó agudeza de los sonidos. Se ha atribuido á la longitud de la tráquea y al grado de contraccion de la glótis, á la longitud y tension de las cuerdas vocales, á la mayor ó menor separacion de los labios, á que las cuerdas vocales vibren en toda su extension ó sólo en su parte posterior, etc.

El *timbre* ó *metal* es el carácter que distingue cada voz en igualdad de tono é intensidad. Se refiere al diámetro de la laringe, á la organizacion del aparato vocal, etc., etc.

209. La voz modulada constituye el *canto*, y articulada la *palabra*.

210. « Á la voz se refiere la *ventriloquia* ó el *engastrimismo*. Es una ilusion particular de la voz que suena cavernosa, y parece que procede de gran distancia. Unos suponen que el sonido se forma en la laringe, que va luégo á resonar en el pecho, y que sale en seguida con mucha lentitud; pero otros opinan que consiste simplemente en las modificaciones imitativas que se dan al sonido y en el volúmen y timbre de la voz.»

## IV.

## FUNCIONES DEL APARATO DIGESTIVO.

SUMARIO.—211. Alimento.—212. Su division.—213. Régimen alimenticio del hombre.—214. Digestion : sus actos.—215. Prehension.—216. Gustacion.—217. Masticacion.—218. Insalivacion.—219. Deglucion.—220. Quimificacion.—221. Quilificacion.—222. Quilo.—223. Absorcion.—224. Excrementos.—225. Defecacion.

211. *Alimento* es toda substancia que nutre el organismo despues de elaborada en las vías digestivas.

212. Divídense los alimentos en *animales* y *vegetales*, segun el reino de que proceden. Los minerales (como la sal) son meros estimulantes.

Se dividen tambien en *plásticos* y *respiratorios*. En aquéllos (carne, cereales) domina el ázoe, y en éstos (grasa, fécula) el carbono : los primeros producen las partes esenciales de la sangre, y los segundos contribuyen sobremanera á la respiracion.

Pueden igualmente ser *sólidos* y *líquidos*, aunque estos últimos toman más especialmente el nombre de *bebidas*.

Son tambien *completos* é *incompletos*, segun basten (pan) ó no (queso) para nutrir por sí solos al individuo.

213. El hombre es *omnívoro*. Sin embargo, la forma cúbica de la corona de los molares y sus tubérculos revelan un régimen de frutas y raíces; pero la exigüidad de los caninos, la conformacion de los otros dientes, y la longitud del tubo intestinal (siete veces mayor que la del tronco) revelan un régimen mixto.

214. *Digestion* es la funcion que convierte los alimentos en principios de fácil absorcion, expulsando luego los residuos.

Sus actos son la *prehension*, *gustacion*, *masticacion*, *insalivacion*, *deglucion*, *quimificacion*, *quilificacion* y *defecacion*.

215. *Prehension* es el acto en virtud del cual los alimentos son introducidos en la boca. Se efectúa con las manos, labios y dientes si son sólidos; y por infusion, proyeccion, aspiracion y succion si son líquidos.

216. La *gustacion* decide, por el efecto que en el paladar causan los alimentos, si se les debe ó no ingerir en el estómago.

217. *Masticacion* es la trituracion de los alimentos por los dientes. Destruye en parte la cohesion de sus moléculas, los reblandece, facilita su paso al estómago, y los vuelve más permeables á los jugos.

218. La *insalivacion* impregna de saliva y mucosidad los alimentos. La saliva es casi indispensable para la masticacion, necesaria para la gustacion perfecta, y contribuye á la deglucion; disuelve las sustancias azucaradas, mucilaginosas y salinas; y transforma en dextrina primero y en glucosa despues las feculentas. Esta última



FIG. 40.—Aparato para obtener saliva pura.

accion principia en la boca, se suspende en el estómago por oponerse la acidez del jugo gástrico, y prosigue en el intestino. Sobre las grasas y los alimentos azoados no ejerce la saliva accion alguna.

La saliva se obtiene poniendo á desubierto el canal de la glándula correspondiente é introduciendo en él un tubo de pla-

ta (*fig. 40, a*), que se continúa con otro de goma (*b*), y éste, á su vez, con otro de vidrio (*c*), que remata en una redomita (*d, f*) de espita. — Procedimientos análogos se siguen para la obtencion de los líquidos de las demas glándulas.

219. *Deglucion* es el descenso de los alimentos en masas ó *bolos* al estómago por la accion combinada de las mejillas, paladar y lengua, y luégo por las contracciones de las fibras del esófago. No puede el bolo entrar en las fosas nasales, porque se lo impide el velo del paladar, ni en la laringe, porque se oponen la epiglótis y la base de la lengua.

220. *Quimificacion* ó *digestion estomacal* es la serie de modificaciones que las sustancias alimenticias, bajo la accion del jugo gástrico, experimentan en el interior del estómago. Mientras dura (unas tres ó cuatro horas) se hallan sometidos los alimentos á movimientos circulares ó *peristálticos* de izquierda á derecha, á fin de que puedan impregnarse bien del jugo gástrico. — Cuando estos movimientos se efectúan en sentido inverso se llaman *anti-peristálticos*, y determinan vómitos, eructos, etc.

No se limita el *jugo gástrico* á operar una simple disgregacion ó disolucion, sino que determina una mutacion de estado ó de forma sin cambio de composicion elemental. La sustancia modificada que resulta se llama *peptona* ó *albuminosa*. Y la pasta total, compuesta de sustancias modificadas y de otras sin modificar, toma el nombre de *quimo*.

221. Á medida que las sustancias se quimifican pasan al intestino delgado, dotado de movimientos ondulatorios ó *vermiformes* debidos á las contracciones de las fibras musculares. *Quilificacion* ó *digestion intestinal* es la serie de transformaciones que el quimo experimenta por la accion combinada de la bÍlis y de los jugos pancreático é intestinal, perdiendo su acidez hasta volverse neutro y al fin alcalino.

La *bÍlis* satura los ácidos del quimo, se opone á su fermentacion pútrida, disuelve algo las materias grasas, sirve de estímulo á las secreciones intestinales y á los movimientos peristálticos, depura la sangre, y cambia las condiciones de adhesion



de los líquidos oleaginosos. También se ha dicho, sin gran fundamento, que es mero producto excrementicio que para nada influye en la digestión.

Posee también el hígado la secreción *glucogénica* ó de azúcar, si bien no falta quien sostiene que el foco de su producción está exclusivamente en la alimentación, y que el hígado se limita á recibirle por la vena porta.

El *jugo pancreático* convierte la fécula en glucosa, y emulsiona ó transforma las materias grasas en otras de fácil absorción.

El *jugo intestinal* no sólo convierte la fécula en glucosa, sino que también disuelve los alimentos azoados y emulsiona las sustancias grasas y oleosas.

Al mismo tiempo que actúan los líquidos anteriores continúa la acción de la saliva que había estado interrumpida en el estómago.

222. *Quilo* es un líquido blanco-lechoso, compuesto de sue-

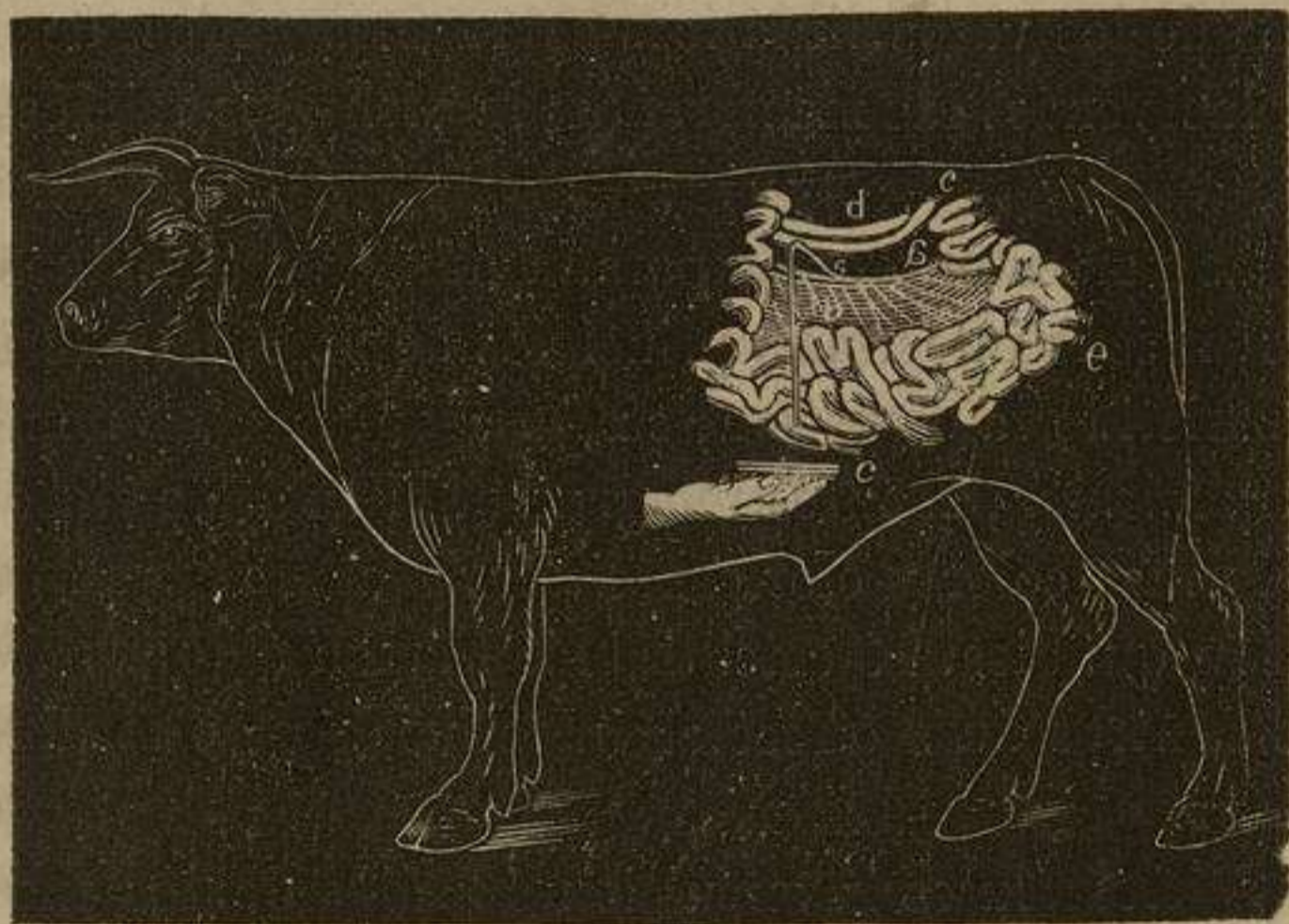


FIG. 41.—Aparato para obtener quilo puro.

ro y de dos clases de glóbulos esféricos y blancos, mates unos, argentinos y brillantes otros. Éste es el quilo puro después de absorbido por los vasos quilíferos, pues en el intestino es ver-

doso por efecto de la bÍlis, y va mezclado con los residuos que deben ser expulsados.

El quilo puro se obtiene poniendo á descubierto el intestino y los troncos quilíferos (*fig. 41*), dentro de uno de los cuales se introduce una cánula de plata, prolongada en una sonda flexible de goma elástica. El quilo que fluye se recibe en una cápsula.

223. La parte de quimo y de quilo propia para nutrir los órganos pasa á las vasos linfáticos ó absorbentes del estómago y de los intestinos, que por esta razon toman en estas regiones el nombre de *quilíferos*. *Absorcion* es la funcion encargada de hacer penetrar en el sistema linfático las substancias flúidas (entre ellas el quilo) que ocupan la superficie ó el interior de los órganos.

El quilo penetra en el epitelio de las vellosidades, ya por los intersticios que entre sí dejan las celdas, ya por los poros de éstas, atraviesa la red sanguínea, empapa la substancia homogénea, y se introduce en los capilares quilíferos.

Ademas de los vasos linfáticos están encargados de las absorciones las venas, las membranas, la piel y los tejidos en general.

224. Las partes impropias para la nutricion (resíduos de los alimentos, mucus intestinal, principios de la bÍlis, substancias que han resistido la digestion, etc.) pasan, con el nombre de *heces* ó *excrementos*, al intestino grueso, el cual los elabora, espesa, da forma, color y olor especiales, y altera algun tanto su composicion química. Á este trabajo llaman algunos *digestion cecal*, y miéntras dura ofrece el intestino grueso movimientos ondulatorios.

225. *Defecacion* es la expulsion ó salida de los excrementos por el ano.

## V.

## FUNCIONES DEL APARATO CIRCULATORIO.

SUMARIO. — 226. Funciones del aparato circulatorio. — 227. Mecanismo de la circulación. — 228. Movimientos del corazón. — 229. Latidos. — 230. Pulsos arterial y venoso. — 231. División de la circulación. — 232. Circulación completa. — 233. Velocidad de la circulación. — 234. Usos de la sangre. — 235. Transfusión de la misma. — 236. Funciones del pericardio.

226. Las FUNCIONES DEL APARATO CIRCULATORIO tienen por objeto la *circulación* de los líquidos ó su transporte por todo el cuerpo.

Califícase de *linfática*, *venosa*, *arterial* y *capilar*, según se realice en los vasos linfáticos, venosos, arteriales ó capilares.

227. Su mecanismo es el siguiente: los vasos linfáticos recogen en la superficie ó en la profundidad de los órganos varios líquidos, incluso el quilo, y los desaguan en las venas después de haberles hecho sufrir algunas modificaciones al pasar por los ganglios linfáticos. Esa elaboración, no bien probada, constituye la *linfosis*.

El líquido de los linfáticos, mezclado con la sangre negra, entra por las venas cavas en la aurícula derecha del corazón. Esta cavidad, distendida primero, se contrae y obliga al líquido á pasar al ventrículo derecho distendido, por oponerse á su retroceso la columna líquida que sigue llegando. El ventrículo se contrae á su vez, expulsando por la arteria pulmonar la sangre, sin que ésta pueda retroceder á la aurícula, á causa de cerrarse de abajo arriba la válvula tricúspide.

Desde las arterias pulmonares se dirige la sangre á los pulmones, en donde se convierte en roja.

Recogen luégo los capilares venosos del pulmon la sangre vuelta roja, la cual va por las venas pulmonares á la aurícula izquierda. Ésta se contrae, y la manda al ventrículo izquierdo, por oponerse á su retroceso la columna líquida que sigue llegando. El ventrículo izquierdo se contrae á su vez: la sangre no puede escaparse por el agujero aurículo-ventricular, porque la válvula mitral se cierra de abajo arriba, pero lo efectúa por la arteria aorta, y acto continuo va á distribuirse por todo el cuerpo.

En los capilares de los órganos se carga de substancias carbonosas é hidrogenadas, pierde el color rutilante y sus propiedades vitales. De suerte que la acción de estos capilares es opuesta á la de los pulmonares, porque en éstos toma la sangre el color escarlata y en aquéllos el negro. Las venas recogen la sangre negra en los órganos y la vuelven de nuevo á la aurícula derecha, y así sucesivamente.

228. El corazón ejecuta, por lo tanto, una serie de movimientos de dilatación y de contracción, conocidos respectivamente con los nombres de *diástole* y *sístole*. En cada revolución completa se observan tres tiempos sucesivos: 1.º, sístole de las aurículas, que coincide con la diástole de los ventrículos; 2.º, sístole de los ventrículos simultánea con la diástole de las aurículas; y 3.º, reposo completo consistente en la diástole de sus cuatro cavidades. — Acompañan á los movimientos del corazón ciertos ruidos, sordos unos, claros otros.

229. Á cada sístole ventricular choca el corazón por el tercio inferior en la pared torácica. Estos choques se llaman *latidos*. En los adultos suben á 70 ó 75 por minuto.

230. Á cada contracción de los ventrículos entra en las arterias aorta y pulmonar una ola de sangre, que produce á lo largo del sistema arterial una serie de dilataciones sensibles al tacto y hasta á la vista. Estas dilataciones constituyen el *pulso* ó *pulso arterial*.

Hay también un *pulso venoso* determinado por el retroceso de la sangre al contraerse las aurículas. Apénas se observa más que en la extremidad de las cavas.

231. El curso que sigue la sangre desde el ventrículo izquierdo á la aurícula derecha se llama *grande circulacion*, y el que tiene desde el ventrículo derecho á la aurícula izquierda *pequeña circulacion*. Como de esta suerte pasa dos veces por el corazon, se dice que la circulacion es *doble*.

232. La circulacion se llama tambien *completa*, porque toda la sangre venosa va á los pulmones á convertirse en arterial.

233. Los cálculos sobre la velocidad media de la circulacion, ó el tiempo que tarda la sangre en recorrer todo el organismo, varian de minuto y medio á tres minutos; y segun Hales, se requieren noventa y dos sístoles para que pase toda por el corazon.

234. La sangre arterial produce en el organismo un estímulo indispensable para la vida, pues en las hemorragias sobreviene la muerte cuando se ha perdido un vigésimo de su peso; y ademas facilita á todos los órganos los materiales que necesitan.

235. «*Transfusion de la sangre* es la introduccion artificial de este líquido en las venas de un animal. Requiere que la sangre sea de otro sér análogo, es preferible que se la prive de fibrina para que no se coagule, y conviene evitar cuidadosamente la entrada de aire en el acto de la operacion. Se opera por medio de una especie de bomba de inyeccion (*fig. 42*).»

236. El pericardio libra al corazon de la presion de las vísceras inmediatas, y le mantiene fijo en su posicion.

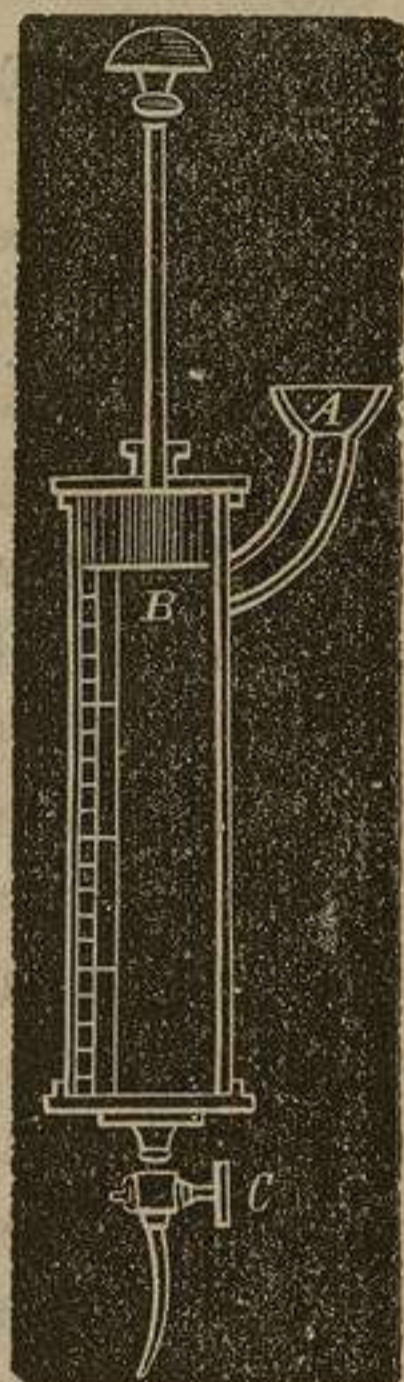


FIG. 42.—Bomba para la transfusion.

## VI.

## FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO.

SUMARIO.—237. Respiracion.—238. Mecanismo de la inspiracion y expiracion.—239. Cantidad de aire que entra y sale en cada ritmo respiratorio.—240. Mecanismo de la hematosis.—241. Analogía de funciones entre el hígado y los pulmones.—242. Actos dependientes de la respiracion.—243. Funciones del timo.

237. RESPIRACION es la funcion en virtud de la cual el aire entra y sale de los pulmones, y la sangre negra toma el color rojo.

La entrada del aire se llama *inspiracion*, la salida *expiracion*, y la transformacion de la sangre *hematosis* ó *sanguificacion*.

238. En la *inspiracion* el diafragma baja, y las costillas suben á la par que el esternon; con lo cual crecen á un tiempo los diámetros longitudinal y transverso del tórax, y se dilatan los pulmones. Por esta dilatacion mengua la tension del aire interior, la presion atmosférica vence, y el aire se precipita dentro de los órganos respiratorios.

Acto continuo sucede la *expiracion*. Al efecto el diafragma sube, y las costillas y el esternon bajan. De esta suerte se angosta en todos sentidos la cavidad del pecho, y sale el aire de los pulmones.

Estos movimientos alternativos se suceden sin cesar en número de 18 por minuto en los adultos.

El roce del aire en los conductos aéreos produce un ruido especial, llamado *murmullo respiratorio* ó *vesicular*.

239. La cantidad de aire que penetra en los pulmones en cada inspiracion ordinaria se evalúa, poco más ó menos, en medio litro ó quinientos centímetros cúbicos. Algo menor es el volúmen de aire expirado.

240. El oxígeno del aire penetra por endosmósis en la sangre, y quema ú oxida el carbono y el hidrógeno para formar ácido carbónico y agua, que tanto abundan en el aire expirado. Esta acción tiene lugar principalmente en los capilares del pulmón, y su resultado es la *hematosis* ó sea dar á la sangre color rojo rutilante y propiedades vitales.

241. «Tambien el hígado limpia la sangre, lo mismo que los pulmones, de hidrógeno y carbono, que entran en la formación de la bñlis. Esto quizás explique por qué en los animales de órgano respiratorio muy desarrollado (mamíferos, aves é insectos) lo está ménos el hígado y vice-versa (reptiles, peces y moluscos).»

242. Modificaciones del mecanismo de la inspiración son el *esfuerzo*, el *suspiro*, el *bostezo* y el *hipo*; de la expiración el *estornudo*, la *acción de sonarse*, la *tos*, la *expectoración* y la *expuición*; y de la inspiración y expiración á la vez, la *risa*, la *anhelación*, el *lloro*, el *gemido* y el *sollozo*.

243. Cuanto al *timo*, es principalmente órgano de la vida intra-uterina, y se cree que quizás reemplace á la acción de los pulmones.

## VII.

## FUNCIONES DEL APARATO SECRETORIO.

SUMARIO. —244. Funciones del aparato secretorio. —245. Mecanismo de la secrecion. —246. Exhalacion. —247. Secreciones de las criptas, folículos y glándulas. —248. Secrecion de la orina. —249. Id. del bazo. —250. Asimilacion. —251. Secreciones sólidas. —252. Epidérmis. —253. Pelos. —254. Uñas. —255. Dientes. —256. Osificación. —257. Descomposicion. —258. Calor animal. —259. Division de las secreciones.

244. Las FUNCIONES DEL APARATO SECRETORIO consisten en la *secrecion* ó separacion de la sangre arterial de los materiales convenientes para transformarles en nuevos productos (leche, saliva, etc.). Tan sólo el hígado compone la bÍlis á expensas de la sangre venosa.

245. En el acto de la secrecion rezuma, al traves de las paredes de los capilares, el plasma de la sangre, el cual los tubos secretores recogen y elaboran. Los glóbulos, si bien no salen de los capilares, se disuelven en el plasma.

Estas metamórfosis de los elementos de la sangre se comprenden recordando los principios químicos que siguen : 1.º Ciertos cuerpos se transforman en otros dotados de muy diversas propiedades, mediante un simple cambio de estado molecular y sin que se modifique su composicion química; y 2.º Los mismos elementos, combinados en distintas proporciones, dan origen á cuerpos heterogéneos.

El producto resultante es luégo eliminado (orina) ó reabsorbido (bazo).

246. Hay una secrecion llamada *exhalacion*, que se efectúa en las membranas y en el tejido celular sin el concurso de ningun órgano especial. Es casi un fenómeno físico de evapora-



cion. Depura la sangre y equilibra el calor del organismo. Si es vaporosa se llama *perspiracion*, y como abunda más en los pulmones y piel, se denomina *pulmonar* y *cutánea*.

247. Las *criptas* y los *folículos* están encargados de segregar el cerúmen, los jugos gástrico é intestinal, las mucosidades y serosidades, la médula de los huesos, la sinovia, los flúidos sebáceos, etc.

Cuanto á las glándulas, cada una tiene su secrecion especial, como el hígado la bilis, las salivales la saliva, etc.; y cada uno de estos líquidos presta, segun se ha visto, servicio tambien especial.

248. Entre las secreciones, la de la *orina* tiene por objeto eliminar parte del agua supérflua y los cuerpos extraños absorbidos. Los productos de la transformacion de los alimentos, de la sangre y de los tejidos, si quedan ricos en carbono se combinan con la sosa para formar bilis, y si abundan en ázoe dan la urea, el ácido úrico y el amoniaco de la orina. Es, pues, la secrecion urinaria altamente purificadora de la sangre.

249. Tan sólo del *bazo* se ignoran las funciones: unos le consideran inútil; otros pretenden que convierte los glóbulos blancos en rojos; algunos opinan, por el contrario, que destruye los glóbulos de sangre que le atraviesan, etc.

250. Especie de secrecion es la *asimilacion* ó *nutricion* en cuya virtud cada órgano se apropia los elementos de la sangre aptos para su conservacion ó su desarrollo, mediante el mismo mecanismo que en las secreciones.

251. Como secreciones sólidas podemos considerar el *epidérmis*, los *pelos*, las *uñas*, los *dientes* y los *huesos*, que se forman, nutren y crecen por modos especiales.

252. El *epidérmis* debe su origen, segun unos, al producto mucoso del dérmis; y segun otros, al desarrollo espontáneo de celdas en el plasma que los capilares del dérmis exhalan. Se va renovando y desprendiendo luégo bajo la forma de escamas.

253. Algunos comparan el *pelo* á una planta cuya raíz sería el bulbo; pero debe ser inexacto, porque arrancando el pelo con su bulbo nace á menudo otro en su lugar. Varios admiten que

las paredes membranosas de la cripta ó cavidad que ocupa el pelo segregan el bulbo, el cual á su vez produce el tallo.

254. Acerca del origen de las *uñas* se han emitido las dos mismas opiniones indicadas respecto del epidérmis.

255. Los *dientes* se forman en una cápsula ó repliegue (*figura 43, a, b, c*) de la membrana que tapiza los alvéolos, en cuyo fondo se ve el bulbo (*d, e*) encargado de su secrecion y rico en vasos y nervios (*f*). Los dientes de la *primera denticion* ó *dientes de leche*, principian á nacer á los seis ó siete meses, y son reemplazados á los pocos años por los de la *segunda denticion*. Sirven para la masticacion, para la fonacion y para conservar la regularidad de las facciones.

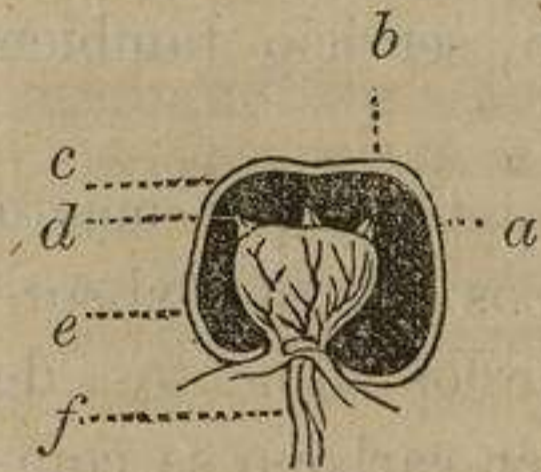


FIG. 43.—Bulbo dentario.

256. La *osificacion* se inicia en los cartílagos por medio de canales, en los cuales aparecen luégo los vasos sanguíneos, depositándose, por último, sales calizas en las paredes de aquéllos y en los espacios intermedios. Al propio tiempo aparecen centros de osificacion de forma estrellada.

257. Á la par que la asimilacion compone los tejidos, hay otra atraccion contraria que los va descomponiendo mediante la separacion de moléculas que las venas y los linfáticos recogen para que sean expulsadas por la respiracion y las excreciones. «Prueban esta descomposicion el blanquearse paulatinamente los huesos enrojecidos por la rubia, el enflaquecimiento que á menudo aqueja á los animales, etc. De todo resulta, pues, que los materiales del organismo se renuevan de continuo, si bien con mayor energía en las primeras edades que en las últimas. Este balance de las materias que entran y salen del organismo se llama *estática de la nutricion*.»

258. «En último resultado, los productos de las secreciones ó son inútiles (orina y sudor), ó sirven para nuevas funciones (saliva y bilis). Las primeras se llaman *excrementicias*, y las segundas *recrementicias*.»

259. Como en toda combinacion química hay desarrollo de calórico, claro está que las secreciones y la respiracion, que á tantas dan origen, han de ser focos de calor, que es el *calor animal*. Su produccion se llama *calorificacion*. Sin embargo, á punto fijo no se sabe su causa productora, pudiendo decirse únicamente que es una condicion de la vida ó una propiedad vital. Este calor (unos 37° ó 38°) es independiente de los cambios de temperatura atmosférica, y por esto se dice que el hombre es *hematerma*.

## VIII.

## FUNCIONES DEL APARATO GENITAL.

SUMARIO.— 260. Funciones del aparato genital.— 261. Fecundacion.— 262. Gestacion.— 263. Feto y sus cubiertas.— 264. Orden de aparicion de los órganos.— 265. Parturicion.— 266. Lactancia.— 267. Edades.— 268. Longevidad.

260. Las FUNCIONES DEL APARATO GENITAL consisten en la *fecundacion ó concepcion, gestacion, parturicion y lactancia.*

261. El flúido fecundante sube á los ovarios y determina en uno de sus óvulos, ya desprendido, la excitacion vital. Este acto es la *fecundacion.*

262. El óvulo fecundado baja á la matriz y principia su desarrollo, cuyo período, hasta su expulsion, se llama *gestacion.*

263. *Feto* es el estado del sér desde que baja al útero en forma de huevo, hasta que sale al exterior. Toma el nombre de *embrion* mientras los órganos no están bien delineados. Cubren el feto tres membranas que, contadas de fuera á dentro, son la *caduca*, el *corion* y el *amnios* que emite las *aguas del amnios*, en las cuales flota el feto; y está fijo en la matriz por medio de una prolongacion ó *placenta*, la cual recibe el *cordón umbilical*, cuya huella es el *ombbligo* en el adulto. En la placenta y cerca de la insercion del cordón umbilical hay la *alantoides* ó saco membranoso, situado entre el amnios y el corion, y terminado por una prolongacion filiforme ó *uraco*, que comunica con la vejiga de la orina mediante el cordón umbilical.

264. El orden sucesivo de aparicion de los órganos podemos resumirlo del modo siguiente: vasos y nervios, canal intestinal y piel, órganos de los sentidos, de la generacion, de la locomocion, uñas y pelos.

265. Completado el desarrollo del feto, á los ocho ó nueve meses, es expulsado por el acto del *parto*.

266. La criatura se alimenta al principio con la leche de la madre, y á ese período se da el nombre de *lactancia*.

267. Á medida que transcurren años, experimenta el hombre cambios sucesivos, que son las *edades*, y se llaman *infancia*, *niñez*, *pubertad*, *adolescencia*, *virilidad*, *madurez*, *vejez* y *decrepitud*, cuyo término es la muerte *natural* ó *senil*, que raras veces sucede, pues suelen siempre las enfermedades anticipar el fin de la vida, determinando la muerte *accidental* ó *prematura*.

268. La duracion regular de la vida es de setenta á ochenta años, si bien no son raros los ejemplos de longevidad ultra-secular. La longevidad depende del grado originario de vitalidad que se recibió como legado en el acto de la generacion; del uso ó abuso que de esa vitalidad se haya hecho; y tambien se pretende que es proporcional á la duracion del crecimiento del cuerpo.

## TERCERA PARTE.

### TAXONOMÍA ZOOLOGICA.

---

SUMARIO.—269. Taxonomía zoológica.—270. Su division.—271. Clasificación.—272. Su division.—273. Clasificaciones empíricas.—274. Id. racionales.—275. Su division.—276. Clasificaciones usuales.—277. Id. artificiales.—278. Id. dicotómicas.—279. Id. naturales.—280. Ventajas del método y de los sistemas.—281. Division de los caracteres.—282. Grupos en toda clasificación.—283. Nomenclatura zoológica.—284. Nombres de los animales.—285. Frase.—286. Sinonimia.—287.—Glosología zoológica.

269. TAXONOMÍA ZOOLOGICA es el tratado de las reglas para la distribución de los animales y denominación de éstos y de sus órganos.

270. Se divide en *clasificación*, *nomenclatura* y *glosología* (ó *terminología*.)

271. La *clasificación* da reglas para la distribución de los animales.

Es también una distribución dada en grupos.

272. Puede ser *empírica* y *racional*.

273. *Clasificación empírica* es la fundada en caracteres independientes de la naturaleza del animal. Por ejemplo, los catálogos por orden alfabético de los jardines botánicos.

274. *Clasificación racional* es la fundada en caracteres tomados de la naturaleza del sér.

275. Se divide en *usual* (ó *práctica*) *artificial* y *natural*.

276. *Clasificación usual* (ó *práctica*) es la fundada en circunstancias que tienen relación con un orden distinto de conocimientos, como son su patria, sus usos, etc. Son útiles estas

clasificaciones porque metodizan y agrupan las aplicaciones de la ciencia, mas por eso mismo exigen el conocimiento previo de los animales. Á ellas suele acudirse en los tratados de Zoología aplicada á la agricultura, industria, artes, etc.)

277. *Clasificación artificial* es la fundada en un número corto de caracteres con exclusion de los demas. En su formacion debe procurarse que los caracteres escogidos sean importantes, fáciles de ver y constantes.

278. *Método dicótomo ó analítico* es la clasificación artificial, que consiste en dividir todos los animales en dos grupos, cada uno de éstos en otros dos, éstos á su vez en otros dos, y así sucesivamente. En esta serie de bifurcaciones ó dicotomías se emplean casi siempre caracteres contradictorios, de suerte que la afirmación del uno induce la negacion en el otro grupo. Es clasificación sencilla y expedita, pero á menudo larga.

279. *Clasificación natural* es la clasificación fundada en el conjunto de caracteres. No puede haber, por lo tanto, más que una que ha recibido el nombre de *método*, mientras que artificiales ó *sistemas* hay muchas.

280. El método es muy superior á los sistemas, porque estudia por igual todos los órganos, dándoles su verdadero valor, y enlaza siempre los seres más afines. Las clasificaciones artificiales, al contrario, dan la preferencia á determinados órganos, olvidando los restantes, y no siempre enlazan los seres más afines. La única ventaja que los hace aceptables es la facilidad con que revelan los nombres de los seres.

281. « Los caracteres son *anatómicos* ó *fisiológicos*, segun se tomen de los órganos ó de las funciones; y *positivos* ó *negativos*, segun expresen la existencia ó la falta de un órgano, función ó propiedad. »

282. Cada animal aislado es un *individuo*. La reunion de individuos más análogos entre sí, en términos de poderlos considerar como originarios de un mismo individuo, se llama *especie*. Toda modificación ó desviación poco grave en el estado ordinario de una especie constituye una *variedad*, que á veces en ciertos seres se califica de *raza*, sobre todo si es una variedad

hereditaria. La colección de especies más afines da origen al género. En fin, como grupos sucesivamente mayores se admiten la *subtribu*, *tribu*, *subfamilia*, *familia*, *subórden*, *órden*, *subclase*, *clase*, *subtipo* y *tipo*.

283. La *nomenclatura zoológica* trata de las reglas para la denominación de los animales.

284. Cada animal se designaba ántes con un solo nombre, nomenclatura denominada *mononímica*. Hoy se expresa por medio de dos, que son: uno *genérico*, comun á todas las especies de un género, y otro específico, propio de cada especie. Esta nomenclatura se llama *binaria* ó *linneana* por haber sido Linneo su autor.

« Por ella un número proporcionalmente corto de *nombres genéricos* (no muchos más de tres ó cuatro mil) basta para designar las trescientas mil especies conocidas, como quiera que en cada género suelen ir comprendidas varias de ellas. Por ejemplo, el género *Turdus* comprende el *Turdus pilaris* L. (tor-do), el *T. merula* L. (mirlo), el *T. musicus* L. (zorzal), el *T. iliacus* L. (malvis), etc.

» No ascienden tampoco á número excesivo los *nombres específicos*, porque si bien dentro del género deben ser distintos para cada especie, se repiten sin inconveniente aplicados á especies de géneros diversos. Así, el adjetivo *vulgaris* se aplica á la ardilla (*Sciurus vulgaris* L.), al atun (*Thinnus vulgaris* Cuv.), al calamar (*Loligo vulgaris* Lam.), á la avispa (*Vespa vulgaris* L.), etc., etc.

» Á continuación de los nombres genérico y específico se pone abreviado el del autor que le impuso el último: esto es, *Turdus pilaris* L. (Linneo), *Thinnus vulgaris* Cuv. (Cuvier), *Loligo Vulgaris* Lam. (Lamarck), etc.»

285. *Frase* ó *frase característica* es una descripción concisa, clara y exacta del animal. Encabeza la descripción extensa.

286. *Sinonimia* es la indicación de los diversos nombres que un mismo sér ha recibido en las obras de los naturalistas y en el lenguaje vulgar. Sirve para evitar confusiones, no tomando como aplicados á seres distintos los varios nombres con que sea



concebido un mismo sér, y para pasar del nombre vulgar al científico y vice-versa.

287. *Glosología ó terminología* es el tratado de las reglas para la denominacion de los órganos y sus modificaciones. Sean estos nombres exactos, de idiomas vivos ó muertos, representen no más que una idea, etc., etc.

## CUARTA PARTE.

### ZOOGRAFÍA.

---

SUMARIO.—288. Zoografía. — 289. Clasificación adoptada. — 290. Tipos cardinales

288. La ZOOGRAFÍA trata de la descripción de los animales.

289. Adoptaremos la clasificación de Jorge Cuvier con las modificaciones más trascendentales y más generalmente admitidas.

290. Los tipos cardinales son cuatro: *vertebrados* ú *osteozoos*, *articulados* ó *entomozoos*, *moluscos* ó *malacozoos*, y *zoófitos* ó *fitozoos*. — Los articulados, moluscos y zoófitos reciben la comun denominación de *invertebrados*.

### TIPO PRIMERO.

#### VERTEBRADOS.

SUMARIO.—291. Caracteres de los vertebrados. — 292. Su división.

291. LOS VERTEBRADOS tienen los caracteres siguientes: Neuro-esqueleto; — cuatro extremidades, dos ó ninguna; — sistema nervioso de la vida animal concentrado en un eje céfalo-raquídeo alojado en el cráneo y canal vertebral, y por lo mismo, supra-intestinal; — el ganglionar más ó menos desarrollado; — por lo regular los sentidos en número de cinco; — y forma par simétrica en general.

Dos mandíbulas que se abren de arriba abajo; — canal intestinal independiente, y con sus dos aberturas distantes y opuestas; — corazón muscular de cuatro, tres ó dos cavidades; — sistema vascular bien desarrollado, incluso el linfático; — sangre de color rojo debido á los glóbulos; — y existencia constante de hígado, riñones y páncreas.

Son *uni-sexuales*, que es decir, de sexos separados en individuos distintos. Antes de nacer poseen unos alantoides (263), llamándose por esto *alantoideos*, y carecen otros de ella, que son los *analantoideos*.

292. Se dividen en cinco clases, á saber: *mamíferos*, *aves*, *reptiles*, *anfibios* y *peces*.

## CLASE 1.<sup>a</sup>

### MAMÍFEROS.

SUMARIO. — 293. Mammalogía. — 294. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion. — 295. Id. de nutrición. — 296. Id. de reproducción. — 297. Resumen de los caracteres. — 298. División de los mamíferos. — 299. Monodelfos. — 300. Su división. — 301. Bimanos. — 302. Sus razas. — 303. Raza blanca. — 304. Id. cobriza. — 305. Id. aceitunada. — 306. Id. negra. — 307. Cuadrumanos. — 308. Su división. — 309. Monos. — 310. Su división. — 311. Catirinos. — 312. Platirinos. — 313. Titis. — 314. Maquis. — 315. Quirópteros. — 316. Insectívoros. — 317. Carnívoros. — 318. Su división. — 319. Plantígrados. — 320. Digitígrados. — 321. Su división. — 322. Cánidos. — 323. Félidos. — 324. Mustélidos. — 325. Pinnípedos. — 326. Roedores. — 327. Desdentados. — 328. Proboscídeos. — 329. Paquídermos. — 330. Solípedos. — 331. Rumiantes. — 332. Su división. — 333. Camélidos. — 334. Bóvidos. — 335. Su división. — 336. Mosquinos. — 337. Cervinos. — 338. Camelopardalinos. — 339. Bovinos. — 340. Sirenios. — 341. Cetáceos. — 342. Didelfos. — 343. Ornitodelfos. — 344. Cuadro sinóptico de las subclases y órdenes.

293. MAMMALOGÍA es la historia natural de los mamíferos.

294. « Á medida que en los mamíferos nos alejamos del hombre, el cráneo disminuye proporcionalmente de volumen respecto de la cara. Las mandíbulas se alargan formando *hocico*: la superior es inmóvil, y la inferior se articula directamente

con los temporales (*fig. 44, a*). La cabeza se une al tronco por medio de dos cóndilos.—El esternon es en general estrecho y

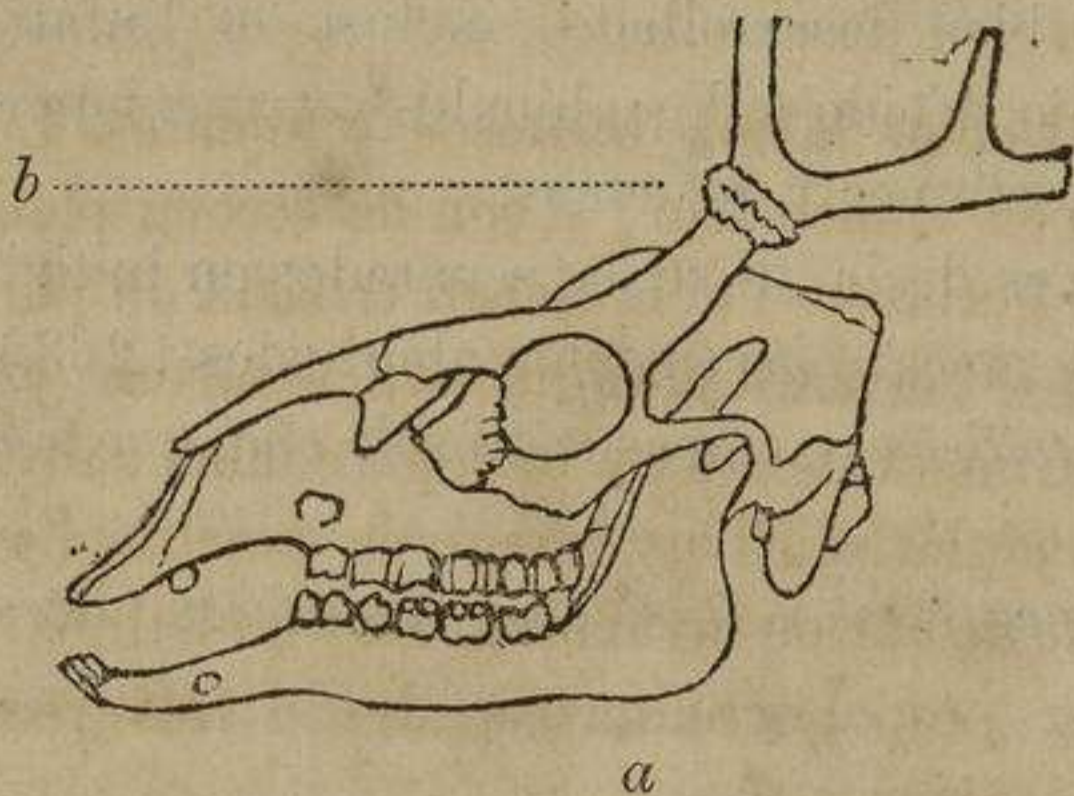


FIG. 44.—Huesos de la cabeza del ciervo.

plano.—Tienen dos ó cuatro miembros: en el primer caso se llaman los mamíferos *ordinarios*, y en el segundo *pisciformes*.»

«Existe siempre el diafragma; y entre los ligamentos es muy robusto el *cervical* que sostiene la cabeza.»

«El cerebro y el cerebelo se dividen en

dos hemisferios, y á medida que se descende en la serie van borrándose las circunvoluciones.»

«La estacion y la marcha son cuadrúpedas. Algunos vuelan y otros nadan.»

«El tacto pierde finura por la poca movilidad de los dedos, por el menor número de éstos y por el mayor desarrollo de las uñas, pelos y dérmis.—El pelo varía entre el blanco, gris, castaño, leonado y negro, sin brillo ni lustre. Abunda más en los animales de los países frios que en los de los cálidos, y en invierno más que en verano. Todos los años, en primavera y en otoño, se efectúa un cambio de pelo ó *muda*, y los jóvenes tienen distinto pelaje, llamado *librea*, que los adultos.—Las uñas se vuelven cónicas, y algunas cubren toda la punta del dedo, denominándose *pezuñas*. Los mamíferos de uña se llaman *unguiculados*, y los de pezuña *ungulados*.»

«El olfato y el oído están bien desarrollados.»

«La retina es más sensible en los nocturnos que en los diurnos, y la pupila lineal y muy móvil en aquéllos, y circular y poco móvil en éstos. Los acuáticos presentan el cristalino más esférico y la córnea casi plana. Y la direccion de los ojos es

más lateral que en el hombre, en términos de que la esfera de vision varía para cada uno de ellos.»

« La lengua sirve en algunos para la prehension de los alimentos.»

295. « Casi siempre tienen labios carnosos y dientes. Los molares revelan el régimen alimenticio : si son de corona plana indican que el animal es herbívoro ; si la tienen erizada de puntas cónicas, insectívoro ; si cortante y angulosa, carnívoro ; y si tuberculosa, frugívoro. Constantemente hay glándulas salivales, velo del paladar y epiglótis. El estómago es *sencillo* ó de una cavidad, ó *compuesto* de varias cavidades. Los intestinos de los herbívoros suelen ser proporcionalmente dos ó tres veces más largos que en los carnívoros.»

« La sangre es de glóbulos esferoidales, la circulacion doble y completa, y el corazon de cuatro cavidades.»

« La respiracion es pulmonar.»

« Su calor propio es, con corta diferencia, igual al del hombre, es decir, que son hematermas.»

296. « La generacion es *vivípara*, esto es, los pequeñuelos salen vivos. Éstos son alantoideos. Las hembras poseen glándulas mamarias en el pecho ó en el vientre, y amamantan á sus hijuelos. El número de éstos se halla en razon inversa de su tamaño y de las causas de su destruccion, variando de uno á quince.»

« Unas especies son *monógamas*, y viven pareados macho y hembra (elefante); y otras son *polígamas*, viviendo en sociedades compuestas de un macho y varias hembras (cabra). En el primer caso macho y hembra cuidan de la prole, y en el segundo no más que la hembra.»

297. Los caracteres esenciales de los mamíferos son, en resumen, los siguientes : mandíbula inferior articulada directamente con el cráneo, cabeza unida al tronco por dos cóndilos, esternon en general plano y estrecho, cuatro miembros (*ordinarios*), ó dos (*pisciformes*), diafragma completo, cerebro y cerebelo divididos en dos hemisferios lisos ó con pocas circunvoluciones, con uñas (*unguiculados*), ó pezuñas (*ungulados*),

piel casi siempre pelosa, estacion cuadrúpeda en general, hematermas, corazon de cuatro cavidades, circulacion doble y completa, respiracion pulmonar, con mamas ú órganos de lactancia, generacion vivípara, y de feto con alantoides.

298. Se dividen en tres subclases, á saber: *monodelfos*, *didelfos* y *ornitodelfos*.

299. La subclase 1.<sup>a</sup> ó los MONODELFOS se caracterizan porque el feto se fija al útero, merced á una placenta, y los pequeños nacen ya bastante desarrollados para verificar desde luego la succion de la leche. Todos tienen mesolobo.

300. Se dividen en catorce órdenes llamados: *bimanos*, *cuadrumanos*, *quirópteros*, *insectívoros*, *carníceros*, *pinnípedos*, *roedores*, *desdentados*, *proboscídeos*, *paquidermos*, *solípedos*, *ruminantes*, *sirenios* y *cetáceos*.

301. LOS BIMANOS son ordinarios, unguiculados, de sistema dentario completo, ó sea con tres clases de dientes; poseen dos manos en los miembros torácicos, es decir, con el pulgar oponible á los otros dedos; y se distinguen por su gran inteligencia, por la razon, por el uso de la palabra, por su estacion bípeda y por su sociabilidad.

En sentido lato se llama *etnología*, *etnografía* ó *antropología* la historia natural del hombre; pero en sentido más estricto se aplican las dos primeras denominaciones al estudio histórico del origen y desarrollo de las razas humanas.

302. Forman un solo género y una sola especie (*Homo sapiens* L.) dividida en varias razas, cuatro de ellas bien caracterizadas, que son la *blanca* ó *caucásica*, *cobrizas* ó *americanas*, *aceitunadas* ó *mogolas*, y *negras* ó *etiópicas*.

Algunos naturalistas constituyen con ellas el llamado reino *hominal* ó *moral*.

303. La raza *blanca* tiene cara ovalada, ángulo facial de 80 á 85° (*fig. 36*), nariz prominente y afilada, ojos rasgados y horizontales, barba abundante, cabellos largos y lasos, y piel blanca ó morena.

Se llama tambien *caucásica* porque las tradiciones y la filiacion de los pueblos la hacen descender del Cáucaso. Hoy habi-

ta Europa, norte de África, parte occidental del Asia y grandes comarcas de América. Se ha distinguido constantemente por el gran desarrollo de sus facultades intelectuales y por su civilización siempre progresiva.

304. La raza *cobrizo* tiene ángulo facial de  $75^\circ$  á  $80^\circ$ , cara ancha, barba rala, cabellos negros y lasos, nariz y pómulos prominentes, cuello corto y piel rojiza.

Comprende las tribus indígenas y bárbaras de América (patagones, caribes, araucanos, guaraní, quilchues, puelches, etcétera).

305. La raza *amarilla ó aceitunada* tiene cara ancha y achatada, pómulos salientes, ojos pequeños y oblicuos, cabellos negros y lasos, barba rala, ángulo facial de  $75^\circ$  á  $80^\circ$  y piel aceitunada.

Salió de los montes Altai á orillas del Ganges, y habita todo el centro y oriente de Asia é islas adyacentes con gran parte de las de Oceanía. Á ella pertenecen los chinos, japoneses, conchinchinos, tagalos ó filipinos, tártaros manchús y acaso también los groenlandeses, samoyedos, esquimales, camchadales, lapones y demas pueblos hiperbóreos bastardeados por el rigor del clima. Fué un tiempo muy civilizada, pero hoy permanece estacionaria.

306. La raza *negra* tiene nariz chata, labios gruesos, cabellos cortos y rizados, ángulo facial de  $70^\circ$  á  $75^\circ$  (*fig. 45*) y tez más ó menos negra.

Puebla el África, sobre todo Guinea, Sudan, Etiopía, Cafrería, Mozambique, Hotentocia y orillas del Senegal y del Gambia. Á ésta se refieren también los negros oceánicos, australásicos alfurús, papús, etc. Esta raza vive todavía en la barbarie.

307. LOS CUADRUMANOS son ordinarios, unguiculados, de

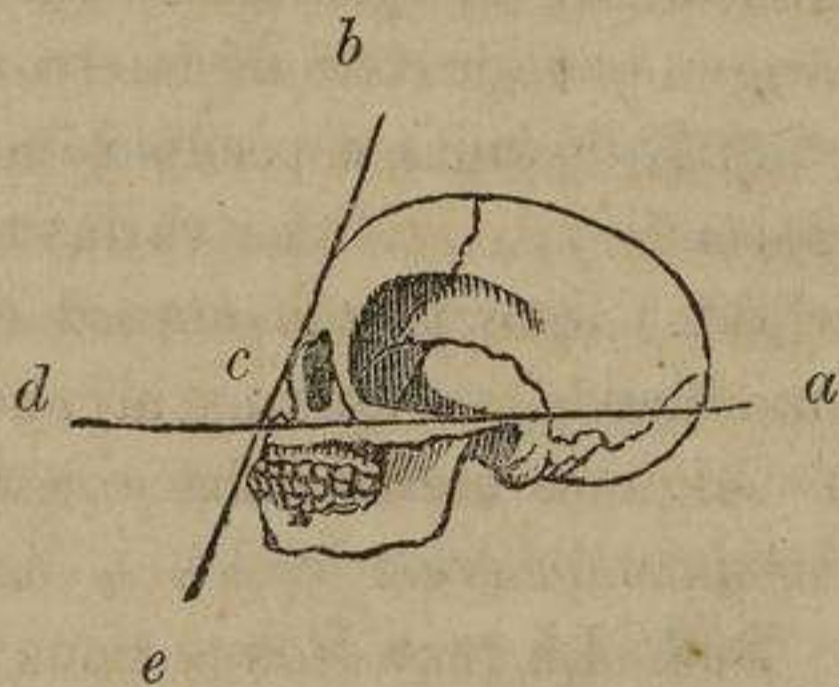


FIG. 45.—Ángulo facial de la raza negra.

sistema dentario completo, y de pulgar oponible en las extremidades abdominales, y casi siempre en las torácicas.

Son inteligentes, poseen los instintos de sociabilidad é imitación, viven en los árboles de las regiones intertropicales, son excelentes trepadores, muy irascibles, cuadrúpedos, y en su mayoría diurnos y frugívoros.

Vulgarmente se llaman *monos* todos los cuadrumanos, *monas* muchas especies sin cola, y *micos* varios que la tienen larga.

308. Se dividen en tres familias: *monos*, *titís* y *maquís*.

309. Los *monos* tienen cuatro incisivos verticales en cada mandíbula y uñas planas en todos los dedos.

310. « Se dividen en dos tribus: *catirrinos* ó *monos del antiguo continente*, y *platirrinos* ó *monos del nuevo continente*. »

311. « Los *catirrinos* presentan cinco muelas á cada lado de ambas mandíbulas, tabique nasal estrecho, abazones ó bolsas en los carrillos, callosidades nativas en las regiones isquiáticas, y cola rudimentaria ó larga, pero nunca prehensil. »

Moran en el antiguo continente el *chimpancé* africano, sin cola, y con los brazos que bajan hasta la rodilla; el *orangutan* asiático, sin cola también, y con los brazos que bajan hasta los tobillos; y el *gorila*, de las orillas del Gabon (África), con los dedos de los piés unidos por una membrana. Estos monos y otros afines adquieren la talla del hombre y se les apellida *antropomorfos*. Inclúyense, además, el *papion*, el *mandril*, el *cebo* y la *mona*, única especie europea, que habita el peñon de Gibraltar.

312. « Los *platirrinos* tienen seis molares á cada lado de las mandíbulas, tabique nasal ancho, cola larga, á menudo prehensil, y carecen de abazones y callosidades isquiáticas. »

Viven en América los *monos aulladores* (*araguatos*, *carayas* ó *guaribas*), notables por los gritos que despiden; los *monos arañas*, que lo son por la delgadez de su cuerpo y miembros; los *monos almizcleros* (y entre ellos el *carita-blanca*), por el olor que exhalan, y los *monos capuchinos*.

313. Los *titís* ofrecen cuatro incisivos verticales en cada mandíbula, cinco molares á cada lado, tabique nasal ancho,



cola no prehensil, pulgares torácicos apénas oponibles, uñas comprimidas y ganchosas, ménos las de los pulgares abdominales, que son planas, y carecen de abazones y callosidades isquiáticas. — Pueblan la América meridional, son de escasa talla, de formas graciosas, y algo carniceros.

314. Los *maquís* tienen los incisivos proclives ó bien en mayor número de cuatro en cada mandíbula; hocico prolongado y truncado; uñas planas, ménos la del índice, y á veces la del dedo medio de los miembros abdominales; y pelo lanoso y abundante. — Son algo carnívoros y del antiguo continente.

Cuéntanse entre ellos los *monos zorras*, de hocico agudo y cola larga y poblada; los *monos perezosos*, singulares por la lentitud de sus movimientos; y los *indrís*, que en Madagascar se adiestran para la caza, como los perros.

315. Los QUIRÓPTEROS tienen cuatro extremidades, las torácicas dispuestas para el vuelo merced á la piel que se extiende entre los dedos y se prolonga luego entre las abdominales; carecen de pulgar oponible; sus uñas son cónicas y ganchosas; y su sistema dentario es completo. — Viven en cuevas ó en edificios arruinados, son crepusculares ó nocturnos, y útiles por los insectos que destruyen y por sus excrementos. La madre lleva los pequeñuelos (en número de dos) adheridos al pezon hasta que saben volar.

Las especies más conocidas son los *bermejizos* americanos, de carne almizclada sabrosa, los *murciélagos* y los *vampiros* (entre ellos el *andira-guazú*) del Paraguay y Brasil, que chupan la sangre del hombre y de los mamíferos dormidos, sin causarles más que malestar pasajero.

316. Los INSECTÍVOROS son ordinarios, unguiculados, de sistema dentario completo, tienen las muelas erizadas de puntas cónicas, cinco dedos sin el pulgar oponible, y son plantígrados, pues andan apoyando en el suelo todo el pié (carpo, metacarpo y dedos). — Son mamíferos pequeños, generalmente nocturnos, de poca inteligencia, y útiles al labrador porque viven de insectos, caracoles, limacos, etc.

Comprenden el *topo dorado* del Cabo de Buena-Esperanza,

único mamífero de pelo con reflejos metálicos cobrizos; el *musgaño* ó *musaraña*; el *desman* ó *rata almizclada* de Rusia, que despide olor de almizcle; el *erizo* con el dorso cubierto de púas; y el *topo* que, al abrir sus galerías subterráneas, corta muchas raíces, pero en compensación destruye multitud de insectos, larvas, ratas y hasta serpientes pequeñas, de suerte que casi es más útil que perjudicial.

317. LOS CARNICEROS Ó FIERAS son ordinarios, unguiculados, tienen incisivos en cada mandíbula, los caninos largos y agudos, los molares anteriores ó *falsos molares* agudos y cortantes, á continuación un *carnicero* ó molar mayor que los otros, y detrás uno ó dos *tuberculosos* ó pequeños molares romos. — Son ágiles, robustos, feroces, cazadores, carniceros y solitarios.

318. Se dividen en dos familias: *plantígrados* y *digitígrados*.

319. Los *plantígrados* tienen cinco dedos en cada extremidad y apoyan en el suelo toda la planta del pié. — Son nocturnos y lentos.

Comprenden: el *oso pardo*, cauto á la par que valiente, que se aletarga en los inviernos rigurosos; el *oso blanco* ó *marítimo* del mar Glacial, que nada bien y reunido en bandadas ataca focas, cetáceos y hasta al hombre; y el *tejon* ó *tasugo*, tímido y de pelo que sirve para pinceles y brochas de afeitar.

320. Los *digitígrados* sólo apoyan la punta de los dedos al andar.

321. «Se dividen en tres tribus: *cánidos*, *félidos* y *mustélidos* ó *vermiformes*.»

322. «Los *cánidos* tienen dos tuberculosos en la mandíbula superior y uno ó dos en la inferior.»

Pertenecen á esta tribu: la *zorra* ó *raposa*, nocturna y azote de los corrales; el *lobo*, que lo es de los ganados; el *chacal* ó *lobo dorado* del África, que pasa por ser el tronco salvaje del perro; el *civeto*, del Asia; la *civeta* ó *gata de Algalia*, de la Abisinia, que tiene en una bolsa debajo de la cola el perfume *civeto*; la *gineta*, buscada por su piel; la *mangosta* ó *rata de*

*Faraon*, que en Egipto destruye huevos de cocodrilo y sirve en las casas para perseguir ratones; y el *perro*. Éste presenta muchas razas: el *galgo* ó *lebrél*, el *podenco* ó *conejero*, el *zarcero* ó *raposero*, el *perdiguero* ó *pachon*, el *erizonero*, el *ratonero* y el *de parada* ó *de muestra* sirven para caza; el de *Terranova* es excelente nadador; el *mastin*, el *de presa* ó *alano*, el *de corral*, el *perro-lobo*, y el *de ganado* ó *de pastor* guardan majadas, casas y corrales; y ademas hay *perros de agua*, *dogos*, *falderos*, *gozques*, etc. En América moran en bandadas perros salvajes originarios de los domésticos que importaron allí los españoles.

323. «Los *félidos* poseen un tuberculoso en la mandíbula superior y ninguno en la inferior. Son los mamíferos á quienes mejor cuadra el nombre de fieras.»

Son *félidos*: las *hienas*, que comen carnes en putrefaccion y se domestican con facilidad; el *leon* con melena; la *pantera* de Asia y África; el *leopardo* africano; el *tigre real* del Asia; el *jaguar*, *yaguareté*, *onza*, *gran pantera* ó *tigre de América*; la *puma* ó *leon de América*; el *caracal* de Persia y Turquía; el *gato clavo* ó *lobo cerval*, de Europa, lo mismo que el *lince*, el *gato montés* y el *gato doméstico* (con su variedad de *Angora*, ó *Angola* por corrupcion), que procede del anterior, ó segun algunos, del *Felis maniculata* de la Nubia.

324. «Los *mustélidos* son digitígrados cuando ménos en los miembros anteriores; tienen un tuberculoso en cada mandíbula; y cerca del ano presentan glándulas cuya secrecion es de olor repugnante. Son de cuerpo largo, de patas cortas y muy sanguinarios.»

Figuran en esta tribu: las *comadreja*s, que atacan las aves de corral y tambien las ratas y ratones; los *hurones*, que se emplean para la caza; los *armiños*, las *martas* y las *cebellinas*, buscadas por sus pieles; las *nutrias* de agua dulce y las de mar, de piés posteriores palmados y de pieles útiles; y los *turonos* y las *garduñas* ó *fuinas*, que matan las aves de corral y los conejos, llevándoselos á sus madrigueras.

325. LOS PINNÍPEDOS son ordinarios, unguiculados, de sistema dentario completo, carecen de pulgar oponible, y tienen

miembros cortos y anchos dispuestos para la natacion y cuerpo fusiforme.—Viven en el mar en bandadas compuestas de hembras con un solo macho, salen poco del agua, pueden permanecer largo tiempo debajo de ella, y para que no les penetre en la nariz cierra sus ventanas un esfínter. Son inteligentes y carnívoros.

Comprenden las *focas* (*becerros, vítulos, lobos* ú *osos marinos*), de piel y grasa útiles; y las *morsas*, buscadas por su piel, grasa y marfil de los colmillos.

326. LOS ROEDORES SON ordinarios, unguiculados, con dos incisivos en cada mandíbula largos, arqueados y en bisel, que continúan creciendo por faltarles las raíces y gastándose durante toda la vida, sin caninos, con los molares tuberculosos ó planos, el labio superior hendido, la abertura bucal pequeña, y los cóndilos de la mandíbula inferior articulados de modo que permiten extensos movimientos de delante atrás, pero muy limitados los laterales, por manera que liman ó roen los alimentos.—Son omnívoros ó fitófagos, muy fecundos, de poca inteligencia, pero de mucho instinto, de talla reducida, y generalmente saltadores por el mayor desarrollo de sus miembros posteriores.

Las especies principales son: la *ardilla* ó *esquirol* nocturna, de vida arbórea y de formas graciosas; la *marmota*, que abre galerías debajo tierra; el *liron*, que se aletarga en invierno; la *rata*, el *raton*, el *topo* ó *raton campesino*, y la *rata de agua*, perjudiciales en casas y campos; el *Mus lemmus*, de las orillas del mar Glacial, notable por sus correrías no periódicas; el *Mus œconomus* de la Siberia, emigrador en épocas indeterminadas, y famoso por las grandes cantidades de raíces y tubérculos que almacena en sus madrigueras subterráneas; el *castor*, notable por sus moradas acuáticas, y codiciado por su piel y por el *castóreo* segregado por glándulas situadas cerca de los órganos de la generacion en los machos; la *almizclera* del Canadá, que se fabrica sobre el hielo madrigueras; la *chinchilla* ó *gris*, de hermosa piel; la *liebre*, el *conejo* y el *conejillo de Indias* ó *covayá*, de carnes sabrosas; y el *puerco espin*, tímido, nocturno y armado de largas púas anilladas de blanco y negro.

327. LOS DESDENTADOS SON ordinarios, unguiculados, plantigrados, y carecen de incisivos y á veces de caninos y molares. —Son americanos y de carnes comestibles.

Entre sus especies están: el *perezoso*, por la lentitud de sus movimientos, ó *perico ligero* por burla, y *ai* por su grito; los *tatuejos*, *quirquinchos* ó *armadillos*, nocturnos, con el dérmis incrustado de piezas calizas poligonales, y amigos de carnes putrefactas; los *hormigueros* ú *osos hormigueros*, de hocico largo, cuerpo cubierto de pelo, y golosos de hormigas blancas; y los *pangolines* ó *vergarzosos*, con la piel protegida por láminas triangulares recargadas.

328. LOS PROBOSCÍDEOS SON ordinarios, ungulados, tienen dos incisivos sin raíces en la mandíbula superior, salientes, y que crecen toda la vida, vulgarmente llamados *colmillos*; la mandíbula inferior carece de incisivos; faltan los caninos; la nariz se prolonga en una trompa bitubular que remata en un apéndice móvil y digitiforme, constituyendo un excelente órgano de tacto, olfato y prehension; y la piel es gruesa, con pelos ásperos y en corto número.



FIG. 46. — Cabeza de elefante de la India.



FIG. 47. — Cabeza de elefante de África.

Sus especies son: el *elefante de la India* (*fig. 46*), de frente cóncava y de colmillos y orejas pequeñas; y el *elefante de África* (*fig. 47*), de frente convexa y de comillos y orejas grandes. Sirven por el marfil de sus incisivos, y también en Asia como animales de silla y de tiro.

329. LOS PAQUIDERMOS SON ordinarios, ungulados, poseen dos, tres ó cuatro dedos, piel gruesa, y pelos ó cerdas pocas y rígidas. En algunos el estómago consta de varias cavidades situadas las unas detras de las otras.

Las especies principales, todas de carne sabrosa, son: el *hipopótamo* ó *caballo marino* de los grandes rios de África, feroz y estúpido, destroza los arrozales, y de él se aprovechan la piel y el marfil de sus colmillos; el *jabalí* ó *puerco salvaje*, semi-nocturno, con *geta*, ó reborde calloso, movable en la punta del hocico, y rama madre de nuestros *cerdos*; la *babirusa*, con los caninos superiores encorvados en semi-círculo hácia arriba y atrás; el *rinoceronte*, con uno ó dos cuernos en la nariz; y el *tapir* ó *danta* (*fig. 48*), nocturno, con una pequeña trompa.

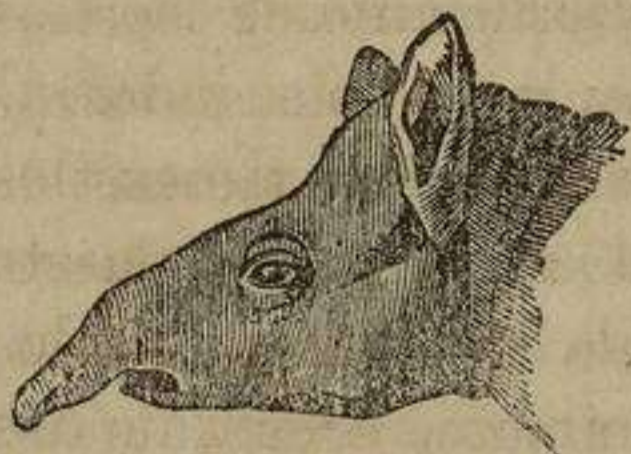


FIG. 48.— Cabeza de tapir.

330. LOS SOLÍPEDOS son ordinarios, unguados, tienen un solo dedo en cada miembro, seis incisivos por mandíbula, caninos nulos ó cortos, y seis molares por parte.—Son herbívoros, sociables y algo inteligentes.

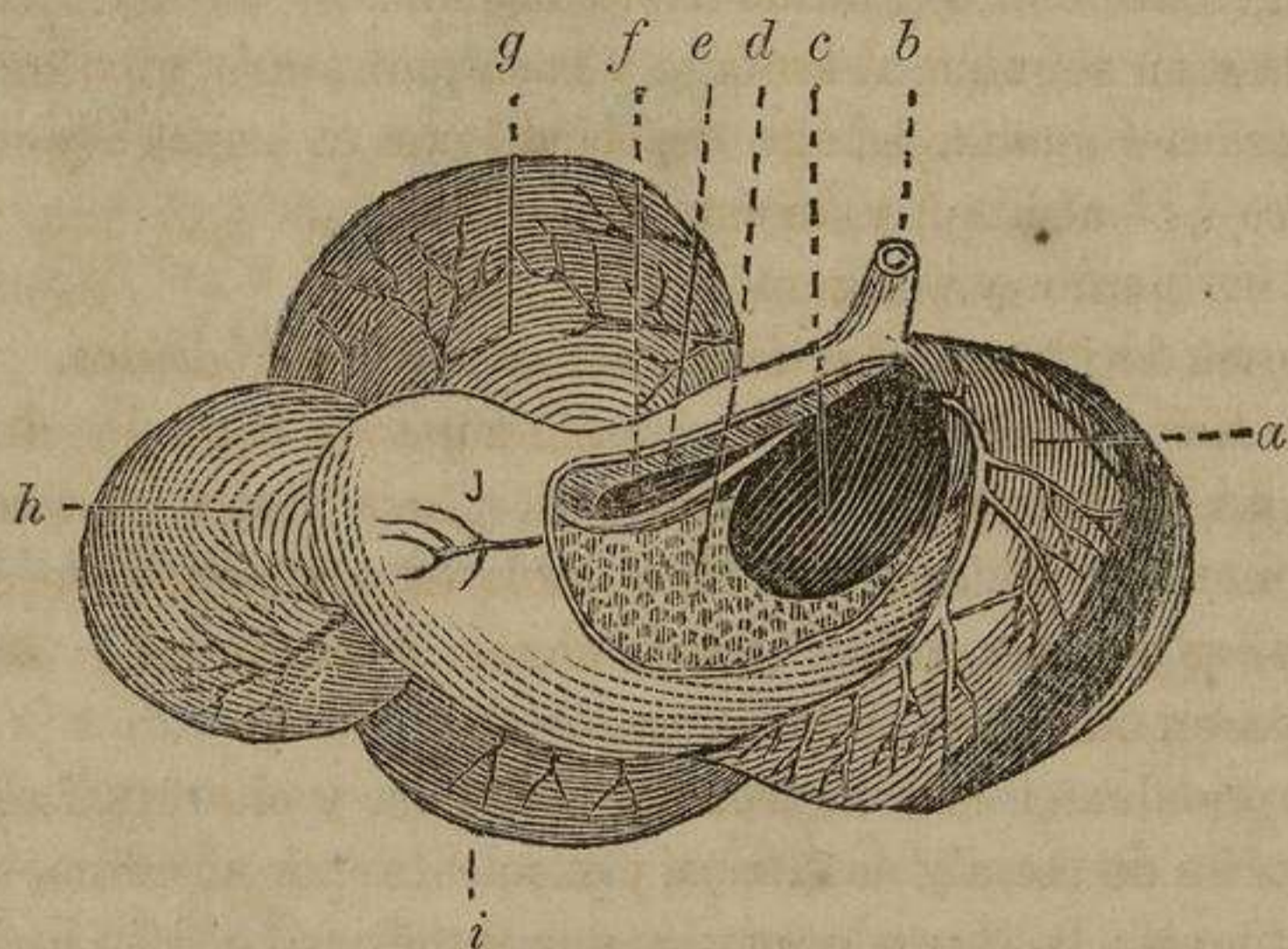


FIG. 49.— Vista anterior del estómago del toro, que tiene cortada parte de la pared de la redcilla.

Sus especies más comunes son: el *caballo*, que en el estado salvaje en América y Asia central se llama *cimarron* ó *alzado*, es animal de carga, tiro y silla, y útil por su piel y su carne; el

*burro* ó *asno*, que silvestre es el *onagro*, animal de carga y tiro; y la *cebra*, indomable y de hermosa piel con fajas negras y blanquecinas. La burra cubierta por el caballo engendra el *burdégano* ó *macho romo*, y la yegua fecundada por el asno da los *mulos* y *mulas*. Estos individuos procedentes del cruzamiento de especies diversas, aunque afines, se llaman *híbridos* y son infecundos.

h. 24 331. LOS RUMIANTES son ordinarios, unguilados, tienen dos dedos ó pezuñas bien desarrollados, y el estómago compuesto de cuatro cavidades (*fig. 49*). Éstas son de izquierda á derecha, la *panza* ó *herbario*, que es la más voluminosa, consta de dos sacos, derecho (*i*) é izquierdo (*a*), y forma en su interior los *bezoares* ó concreciones pétreas, y las *egragópilas* ó bolas constituidas por pelos entrelazados; el *bonete* ó *redecilla* (*d, j*), inmediatamente debajo del esófago (*b*) y en comunicacion con la panza (*c*); el *libro* (*g*), así llamado por sus pliegues longitudinales; y el *cuajar* (*h*), que comunica con el libro (*f*) y cuaja la leche, mediante el jugo gástrico que segrega.—La hierba groseramente dividida baja á la panza, y de ella pasa á la redecilla y en seguida al esófago y boca para sufrir una segunda masticacion ó *rumia*. Luégo desciende por el esófago y *canal esofágico* (*e*) al libro, y de éste al cuajar.

Son herbívoros y polígamos.

332. Se dividen en dos familias: *camélidos* y *bóvidos*.

333. Los *camélidos* tienen el labio superior hendido, dos incisivos arriba muy separados entre sí, y seis abajo, caninos en ambas mandíbulas, cuatro ó cinco molares por lado, carecen de cuernos, se apoyan en las tres falanges, y las pezuñas son simétricas en sí.

Comprenden el *camello* con dos jorobas, y el *dromedario* de una, ambos de Asia y de África, y excelentes por su carne, leche, pelo y fuerza; la *llama* ó *guanaco* de América con su variedad *alpaca* ó *paco*, de lana larga y muy fina; y la *vicuña* del Perú, de lana leonada y fina.

334. Los *bóvidos* presentan el labio superior entero, ocho incisivos abajo y ninguno arriba, carecen generalmente de caninos, tienen seis molares á cada lado, comunmente cuernos los

machos, se apoyan en la última falange no más, y son simétricas entre sí las pezuñas.

335. Se dividen en cuatro tribus: *mosquinos*, *cervinos* ó *caducicornios*, *camelopardinos* ó *pilicornios*, y *bovinos* ó *tubicornios*.

336. « Los *mosquinos* carecen de cuernos, y los caninos superiores de los machos son salientes. »

Entre sus especies están los *almizcleros* ó *cabras de almizcle*, tímidos y nocturnos, que dan el oloroso almizcle.

337. « Los *cervinos* ó *caducicornios* tienen, los machos tan sólo, cuernos (cuernas ó astas), compuestos de ramas, *hitos* ó *candiles*, cubiertos en un principio por la piel y rodeados en su base por un anillo de protuberancias óseas (*fig. 44, b*) que determina su caída por comprimir y obliterar sus vasos sanguíneos. Igual fenómeno se repite anualmente. Algunos machos presentan caninos superiores. »



FIG. 50.—Cabeza de ciervo.

Corresponden á este grupo el *ciervo* ó *venado* (*fig. 50*), el *gamo*, el *corzo*, el *alce* (*anta* ó *gran bestia*) y el *reno* (*tarando* ó *rengífero*) apreciables por su carne, piel y astas, y el *reno* (de la Laponia) lo es además por su leche y por su fuerza en tiro y carga.

338. « Los *camelopardalinos* ó *pilicornios* tienen, machos y hembras, cuernos persistentes, cubiertos por la piel pelosa. »

Es de esta tribu la *girafa*, africana y buscada por su carne y su piel.

339. « Los *bovinos* ó *tubicornios* tienen, machos y hembras, cuernos persistentes, cubiertos por un estuche córneo. »



FIG. 51.—Cabeza de gacela.

Cítanse entre los bovinos la *gacela* (*fig. 51*) y la *gamuza* ó *rebezo*, buscadas por su carne y su piel, la *cabra montés*, la *cabra comun* (llamado el macho *bode* ó *macho cabrío*), con sus variedades de Cachemira y de Angora, de pelo finísimo,

la *oveja*, el *toro* (que salvaje se llama *cimarron* ó *al-*



zado) con sus variedades el *uro* y el *cebú* provisto de joroba, el *bisonte* y el *búfalo*, obteniéndose de estos últimos carne, leche, cuero y astas, y sirviendo ademas algunos como fuerzas motrices.

340. Los SIRENIOS tienen no más que extremidades torácicas, cuerpo pisciforme, una aleta caudal horizontal, las aberturas nasales en la punta del hocico, dos mamas pectorales, molares de corona plana, carecen de caninos, pelos tan sólo en los bigotes, estómago de cuatro cavidades, y la cola con un hueso *upsiloides* debajo de cada vértebra. — Son herbívoros, acuáticos y casi nunca salen del agua.

Sus especies, entre ellas el *dugong* y el *manatí* ó *pejemuller*, se suelen llamar *bueyes* y *vacas marinas*, y sirven por el aceite que dan.

341. Los CETÁCEOS tienen no más que extremidades torácicas, cuerpo pisciforme, una aleta caudal horizontal, las aberturas de la nariz en la parte superior de la cabeza, las mamas abdominales, el estómago cuenta á veces hasta siete cavidades, faltan los pelos, y los dientes, caso de haberlos, son cónicos. El agua entra por la boca, pasa á una cavidad membranosa que comunica con las fosas nasales, y sale por éstas. — Son carnívoros, acuáticos y útiles por su grasa ó aceite.

Sus especies son: el *delfin*; la *marsopa*; el *pez mular*; el *narval* ó *unicornio marino* con dos dientes tan sólo, el uno normal y el otro larguísimo, que se utiliza por su marfil; el *cachalote*, que da la *adipocira* ó *cetina*, alojada en la cabeza y útil para fabricar bujías, y el *ámbar gris*, que se dice ser excrementos endurecidos; y la *ballena*, que en vez de dientes presenta láminas conocidas con el mismo nombre de *ballenas*.

342. La subclase 2.<sup>a</sup> ó los DIDELFOS tienen el parto prematuro, aunque normal, de modo que puede decirse que son *embrióparos*. Los pequeñuelos no se fijan en la matriz, nacen muy imperfectos, sin miembros, y la madre los adhiere en seguida á los pezones, que se prolongan hasta llegar al esófago y se hinchan para llenar con exactitud la boca. Las mamas son abdominales, están protegidas de ordinario por una bolsa, y emiten

por sí mismas la leche sin esfuerzo alguno de parte de los pequeños, mediante la contracción de las fibras carnosas que las cubren. Adheridos al púbis hay dos huesos largos y deprimidos que se llaman *marsupiales* (*fig. 53, a, b*). Falta el mesolobo, hay una sola abertura para los órganos genitales y los excrementos, y á veces el estómago consta de varias cavidades.

Cuentan las *zarigüeyas* nocturnas, de cola prehensil y pulgar oponible, cuyos nombres americanos, según sean las especies, son los de *opossum*, *micuré*, *churcha*, etc; y los *canguros* de Nueva Holanda, que los isleños salvajes aprovechan por su carne, sus pieles, sus incisivos para puntas de lanzas, y los tendones de la cola para hilo de coser.

343. La subclase 3.<sup>a</sup> ó los ORNITODELFOS ó MONOTREMAS presentan el recto dilatado formando *cloaca*, una sola abertura exterior para la salida de la orina y excrementos; huesos marsupiales (*fig. 52, a, b*); otro hueso, en cada hombro, lla-

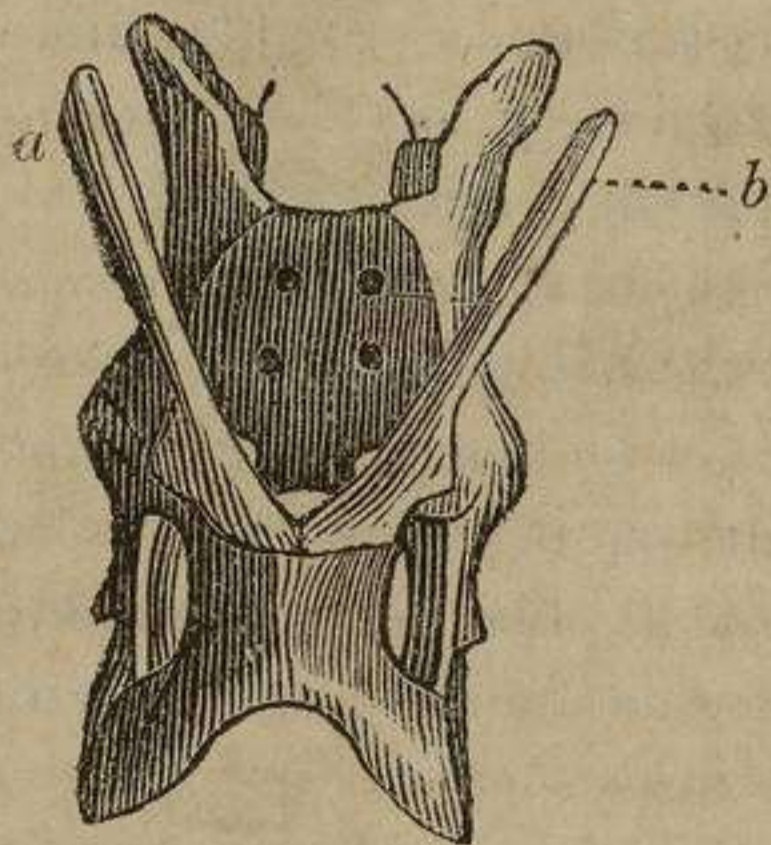


FIG. 52.—Pélvis de ornitorinco.

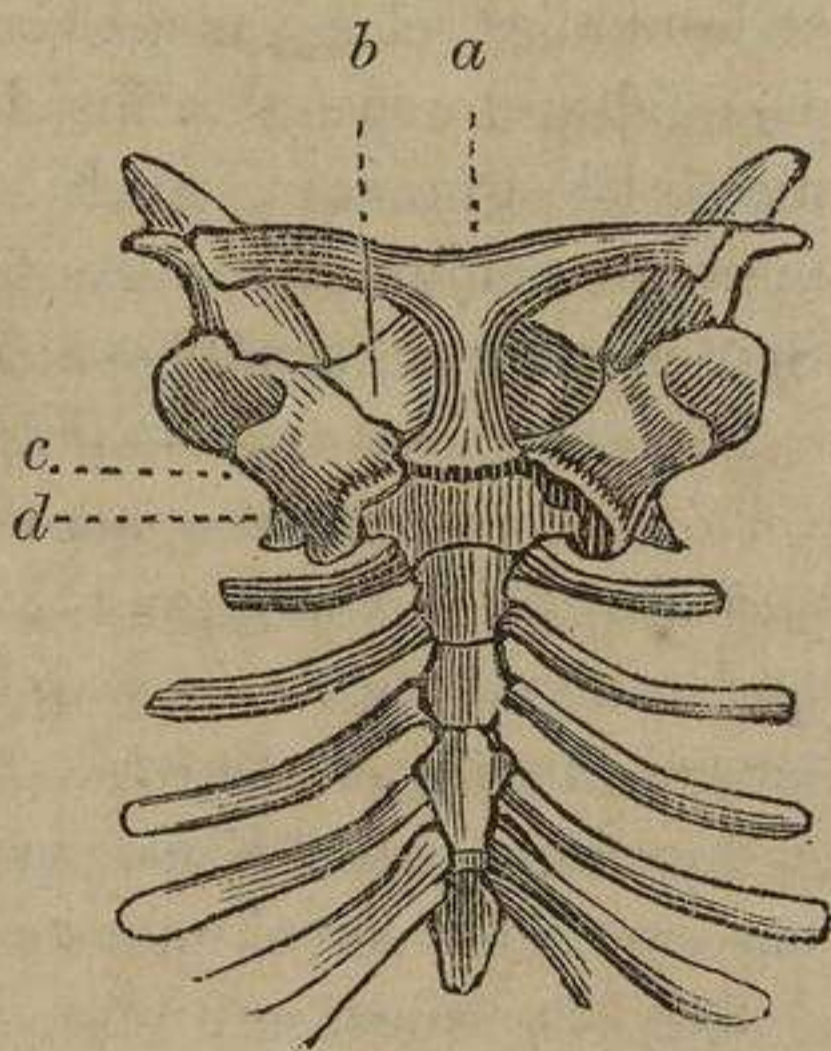


FIG. 53.—Esternon y hombro de ornitorinco.

mado *coracoides* (*fig. 53, b*); y las clavículas se unen para formar un solo hueso en forma de T (*a*) apoyado en el esternon (*d*) y los omóplatos (*c*); carecen de mesolobo y de labios

carnosos, y en los piés posteriores de los machos hay un espolon canaliculado que da paso á un líquido, segun algunos, venenoso. El embrion no se fija en la matriz. Se alimentan de gusanos y larvas.

Comprende el género *Echidna*, sin dientes y con el cuerpo cubierto de púas, y el *Ornithorhyncus*, con el mismo peloso, el hocico en forma de pico, y sólo dos muelas no encajadas en alveolos. Ambos son de Nueva Holanda.

344. En el cuadro sinóptico que sigue van resumidos los caracteres principales de las subclases y órdenes de los mamíferos.

MAMÍFEROS.

SUBCLASES.

1.<sup>a</sup> MONODELFOS.  
Con placenta, sin cloaca, ni huesos marsupiales, ni bolsa ó repliegues abdominales;

Ordinarios  
ó con cuatro miembros;  
sin  
aleta caudal;

unguiculados ó con uñas;

de dentición completa, ó sea con tres clases de dientes;

y con manos en los miembros torácicos no más.....

1. BIMANOS.

y con manos en los miembros abdominales y casi siempre en los torácicos.....

2. CUADRUMANOS.

sin manos; y los miembros torácicos en forma de alas.....

3. QUIRÓPTEROS.

sin manos; miembros para la progresion; y muelas de corona con puntas cónicas.....

4. INSECTÍVOROS.

sin manos; miembros para la progresion; y molares anteriores comprimidos.....

5. CAENICEROS.

sin manos; y miembros cortos y anchos propios para nadar.....

6. PINNÍPEDOS.

con incisivos y molares, y sin caninos.....

7. ROEDORES.

sin incisivos, y á veces sin caninos ni molares.....

8. DESDENTADOS.

con trompa prehensil; y cinco dedos,.....

9. PROBOSCÍDEOS.

sin trompa prehensil; y dos, tres ó cuatro dedos.....

10. PAQUIDERMOS.

sin trompa prehensil; y un solo dedo.....

11. SOLÍPEDOS.

con rumia; y estómago compuesto.....

12. RUMIANTES.

con dos clases de dientes (incisivos y molares de corona plana); y ventanas nasales en la punta del hocico; y mamas pectorales.....

13. SIRENIOS.

con una sola clase de dientes (cónicos cuando existen); y ventanas nasales en la region superior del cráneo; y mamas abdominales.....

14. CETÁCEOS.

Pisciformes ó sin miembros abdominales; con aleta caudal horizontal;

- 2.<sup>a</sup> DIDELFOS.—Sin placenta, ni cloaca, pero con huesos marsupiales y bolsa ó repliegues abdominales.  
3.<sup>a</sup> ORNTODELFOS.—Sin placenta, bolsa, ni repliegues abdominales, pero con cloaca y huesos marsupiales.

CLASE 2.<sup>a</sup>

## AVES.

SUMARIO. — 345. Ornitología. — 346. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion. — 347. Id. de nutricion. — 348. Id. de la generacion. — 349. Resumen de los caracteres. — 350. Division de las aves. — 351. Prehensoras. — 352. Rapaces. — 353. Su division. — 354. Diurnas. — 355. Su division. — 356. Falconídas. — 357. Vulturídas. — 358. Nocturnas. — 359. Trepadoras. — 360. Su division. — 361. Zigodáctilas. — 362. Sindáctilas. — 363. Pájaros. — 364. Su division. — 365. Dentirostros. — 366. Fisirostros. — 367. Conirostros. — 368. Cultrirostros. — 369. Tenuirostros. — 370. Palomas. — 371. Gallinas. — 372. Corredoras. — 373. Zancudas. — 374. Su division. — 375. Presirostras. — 376. Cultrirostras. — 377. Longirostras. — 378. Mocerodáctilas. — 379. Fenicoptéridas. — 380. Palmípedas. — 381. Su division. — 382. Braquípteras. — 383. Longipennes. — 384. Totipalmas. — 385. Lamelirostras. — 386. Cuadro sinóptico de los caracteres de los órdenes.

345. ORNITOLOGÍA es la historia natural de las aves.

346. « Las aves presentan los huesos celulosos y ligeros á la par que robustos. — Los de la cabeza (*fig. 54*) se sueldan formando uno solo, y los maxilares (*c, d*) se prolongan y cubren de una capa córnea que constituye el *pico*. Éste es robusto, ganchoso y cortante en las que atacan presa viva; largo, agudo y débil en las que devoran animales indefensos; y corto y grueso en las que comen frutos duros. La mandíbula inferior se

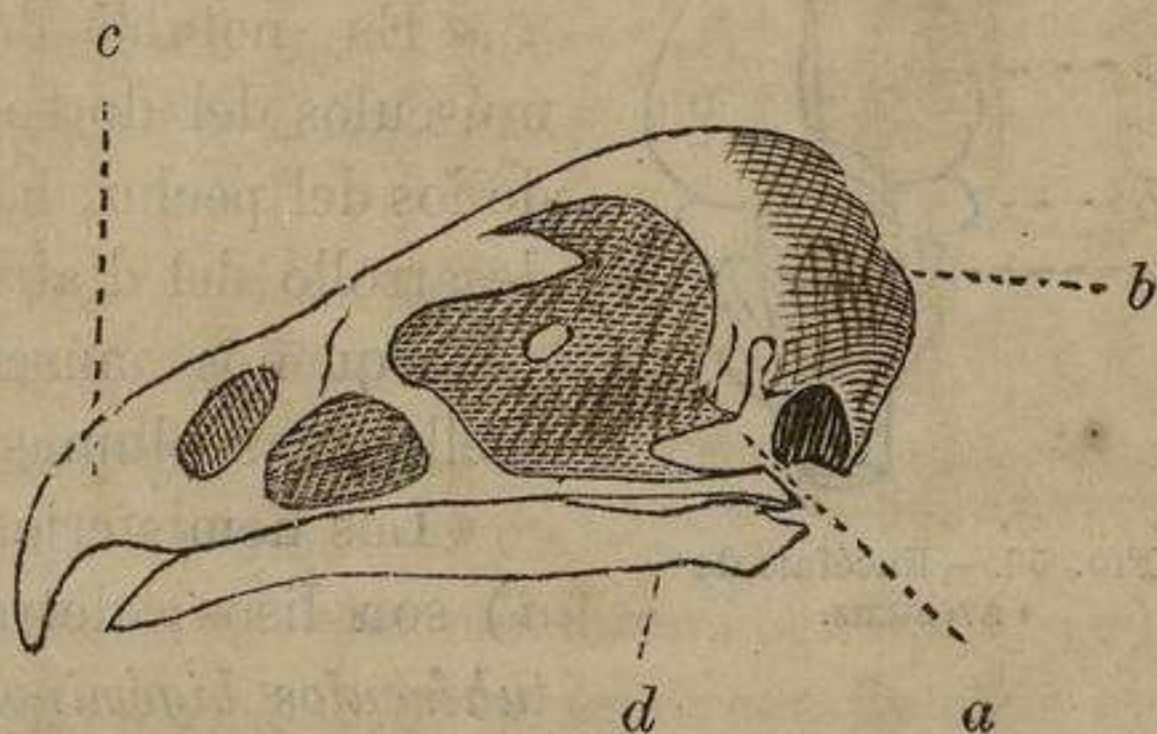


FIG. 54. — Cabeza de águila.

articula con el cráneo (*b*) por el intermedio del hueso *cuadrado* ó *timpánico* (*a*), que es una porción del temporal desprendida. La cabeza se enlaza con el espinazo mediante un solo cóndilo. — El cuello tiene una doble curvatura en S; las costi-

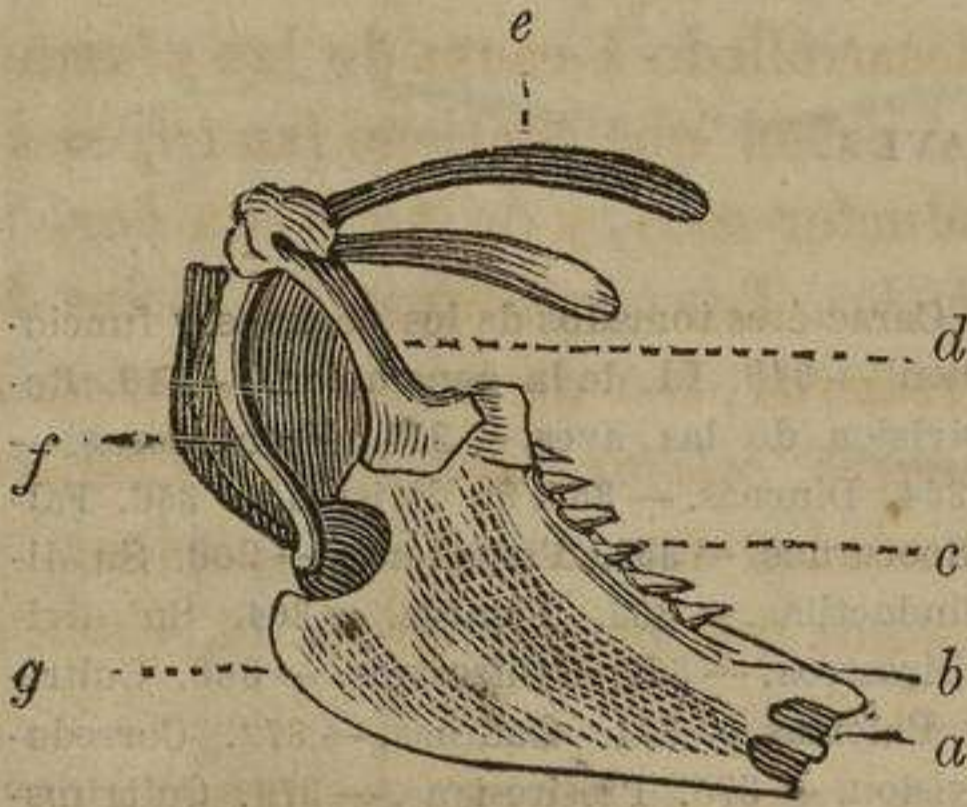


FIG. 55.—Esternon y hombro de ave.

llas se unen al esternon por medio de huesos (*figura* 55, *c*); y el esternon (*b*) es ancho, convexo, con dos escotaduras en la base (*a*), y en medio una cresta ó *quilla* (*g*) longitudinal, tanto más desarrollada cuanto más voladora es el ave. — Los miembros torácicos se disponen en forma de *alas*, observándose que el omóplato (*e*) es largo y estre-

cho, las clavículas se sueldan formando *horquilla* ó *espoleta* (*f*), y hay además en el hombro un tercer hueso llamado *coracoides* (*d*). Los abdominales terminan en dos, tres ó generalmente cuatro dedos, en cuyo caso el pulgar suele mirar hácia atrás y los otros hácia delante.»

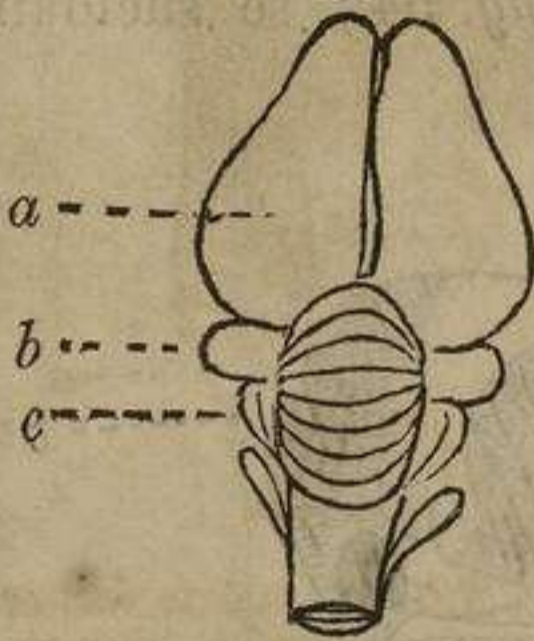


FIG. 56.—Encéfalo de avestruz.

«Es notable la exigüidad de los músculos del dorso, el gran incremento de los del pecho, la falta ó el imperfecto desarrollo del diafragma, y la infinidad de pequeños músculos que mueven el cuello y las plumas.»

«Los hemisferios cerebrales (*fig.* 56, *a*) son lisos; detras hay dos lóbulos ó *tubérculos bigéminos* (*b*); y el cerebelo (*c*) se halla constituido por el lóbulo medio, quedando rudimentarios los hemisferios laterales. Faltan el puente de Varolio y el mesolobo.»

«La estacion es bípeda.—Tambien lo es la progresion, que en

muchas se efectúa á saltos. Algunas nadan, pero el vuelo es la locomoción ordinaria.»

« Tienen mucho instinto que revelan en sus emigraciones periódicas, en los cuidados de la prole, en su espíritu de sociabilidad y en la facilidad con que se orientan.»

« El tacto se halla poco desarrollado á causa de las plumas. Éstas se componen de *tubo* ó *cañon* que contiene las *tripas de la pluma*, ó sea su bulbo productor seco, y de *tallo* con *barbas* laterales subdivididas en *barbillas*. Las que ocupan los córtes de las alas se llaman *rémiges* ó *remeras*, las de la cola *rectrices* ó *timoneras*, y las restantes *tectrices*, *cobijas* ó *cobertoras*. Sus colores son más brillantes y variados en las de los trópicos, y con frecuencia más en los machos que en las hembras. Caen ó se *mudan* en primavera y en otoño.»

« El gusto es algo obtuso por tener la lengua en general cartilaginosa, y por triturar poco los alimentos.»

« El olfato no está muy desarrollado, creyéndose que le reemplaza la vista.»

« El oído es fino, pero falta la oreja.»

« El sentido de la vista es muy perfecto. La esclerótica está reforzada anteriormente por un círculo de placas óseas que aproximan ó alejan de la retina el cristalino, facilitando así la visión de muy cerca ó de muy lejos. Hay un tercer párpado ó membrana *nictitante*.»

« El órgano de la voz consiste en dos laringes, una superior sin ligamentos ni epiglotis, y otra inferior (*fig. 57, a, b*), que suele ser una caja dividida por un tabique óseo (*d*) que sostiene una membrana semilunar (*c*).»

347. « El pico lleva en su base una membrana llamada *cera*, y es el órgano de prehensión. Faltan los dientes, la epiglotis y el velo del paladar. El esófago (*fig. 58, f*) termina en un estómago de tres cavidades, que son: el *buche* (*e*), el *ventrículo succenturiado* ó *estómago glanduloso* (*g*), que da el jugo gástrico.

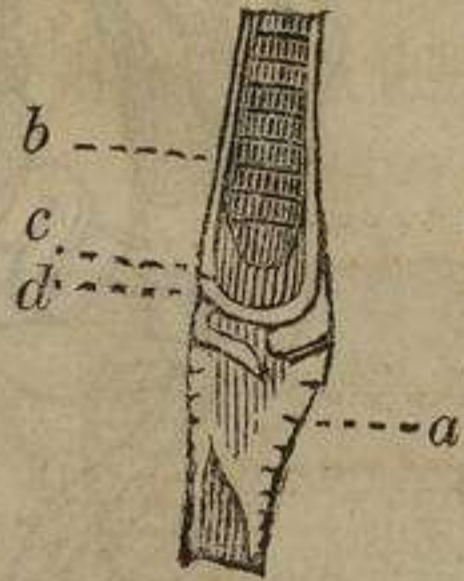


FIG. 57.—Corte vertical de la laringe interior.

trico, y la *molleja* ó *estómago musculoso* (*h*). Hay intestinos delgados (*a, j*), dos ciegos (*k*), y el recto se dilata y constituye la *cloaca* (*n*).»

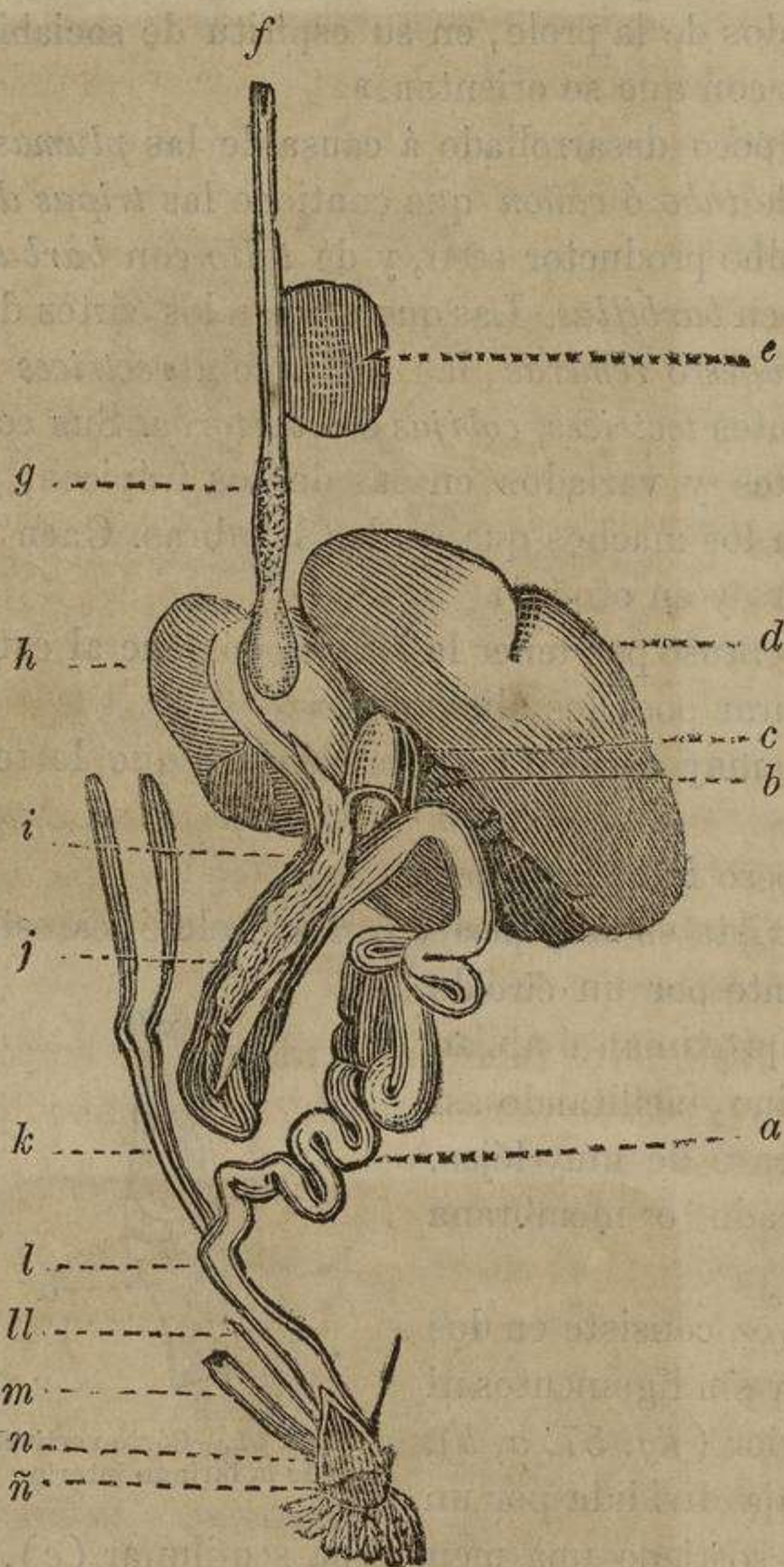


FIG. 58.—Aparato digestivo de la gallina.

excrementos por una sola abertura (*ñ*).»

348. «Carecen de útero. Los ovarios (*fig. 59*) se componen de un *parenquima* ó *estroma* (*c*) con varias *vejiguillas de Graaf*

«La circulación es doble y completa, el corazón de cuatro cavidades, y la sangre rica en glóbulos elípticos.»

«La respiración es *doble* porque muchas ramas bronquiales se abren en la superficie de los pulmones y dan paso al aire al interior de varios huesos y de la base de las plumas.»

«El calor animal asciende á veces hasta 44° c., y son por lo mismo *hematermas* las aves.»

«Hay glándulas salivales, riñones, páncreas (*i*), hígado (*d*) con vejiga de la hiel (*c*) y canales biliares ó hepáticos (*b*), y uréteres (*ll*), pero falta la vejiga de la orina, cuyo líquido sale con los



(*a, c, d*) que encierran un huevecillo (*b*). El canal que va del ovario á la cloaca se llama *oviducto* (*m*).»

«La generacion es *ovípara*, esto es, el parto ó *puesta* consiste en huevos, y no en pequeñuelos. El huevo consta de la *cáscara caliza* (*fig. 60, a*), de la *membrana vitelina* ó *fárfara* (*c*) que encierra la *clara* ó *esfera albuminosa* (*e, f*), en cuyo centro se ve la *yema*, *vitelo* ó *esfera vitelina* (*h, h*) envuelta por una membrana sutilísima y con la *esfera animal* ó *galladura* (*m*) que es el punto en donde ha de desarrollarse el polluelo.

Para el desarrollo de los huevos fabrican un nido, y los empollan, constituyendo esto la *incubacion*, la cual dura un tiempo fijo (21 dias para la gallina, 12 para el gorrion, 30 para el cisne, etc.). Á los hijuelos suelen sus padres por algun tiempo ingurgitarles comida á medio digerir (especies monógamas), aunque algunos salen ya en disposicion de comer por sí mismos (especies polígamas). Son *alantoideos*.»

349. Los caracteres esenciales de las aves son compendio-

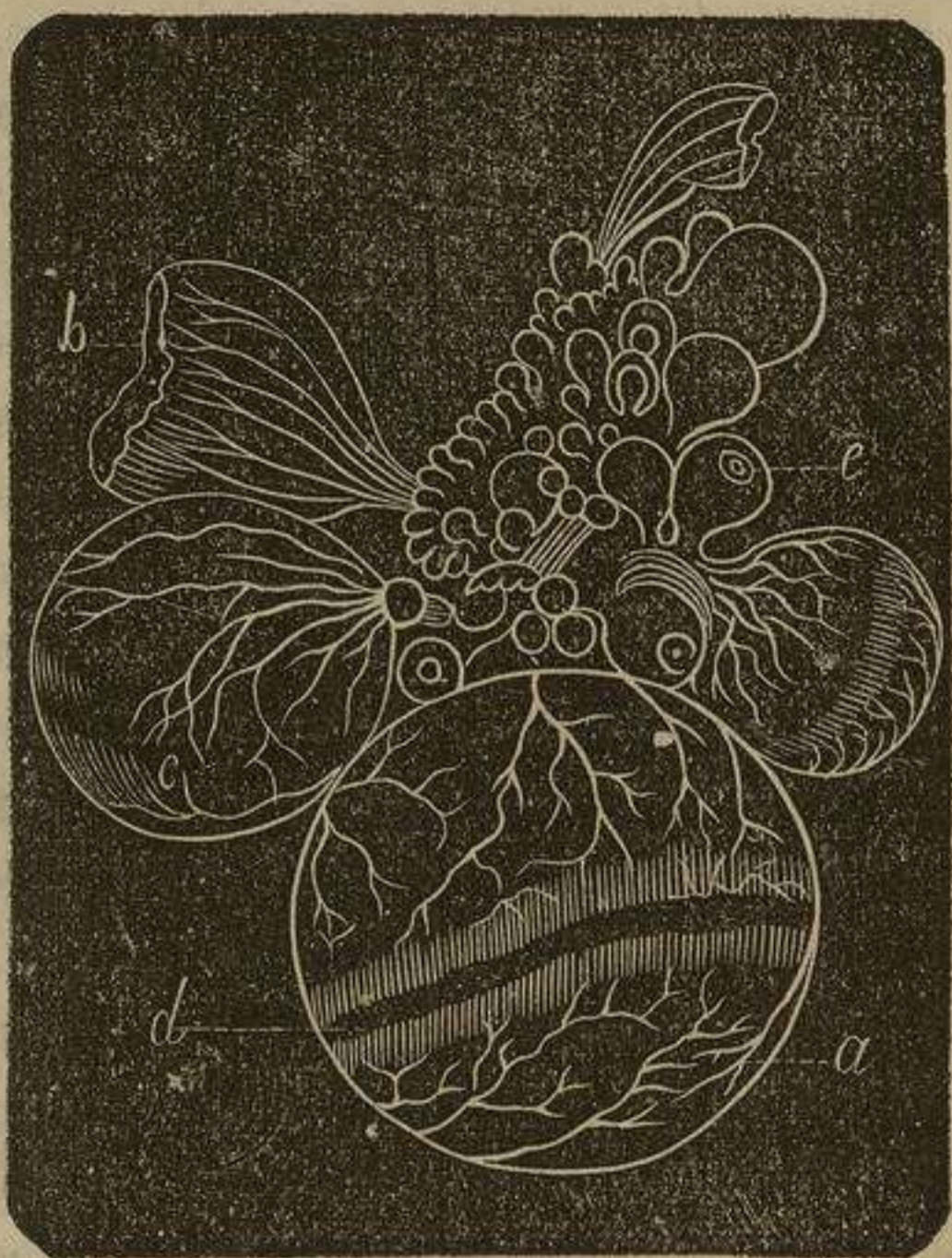


FIG. 59.—Ovario de gallina.

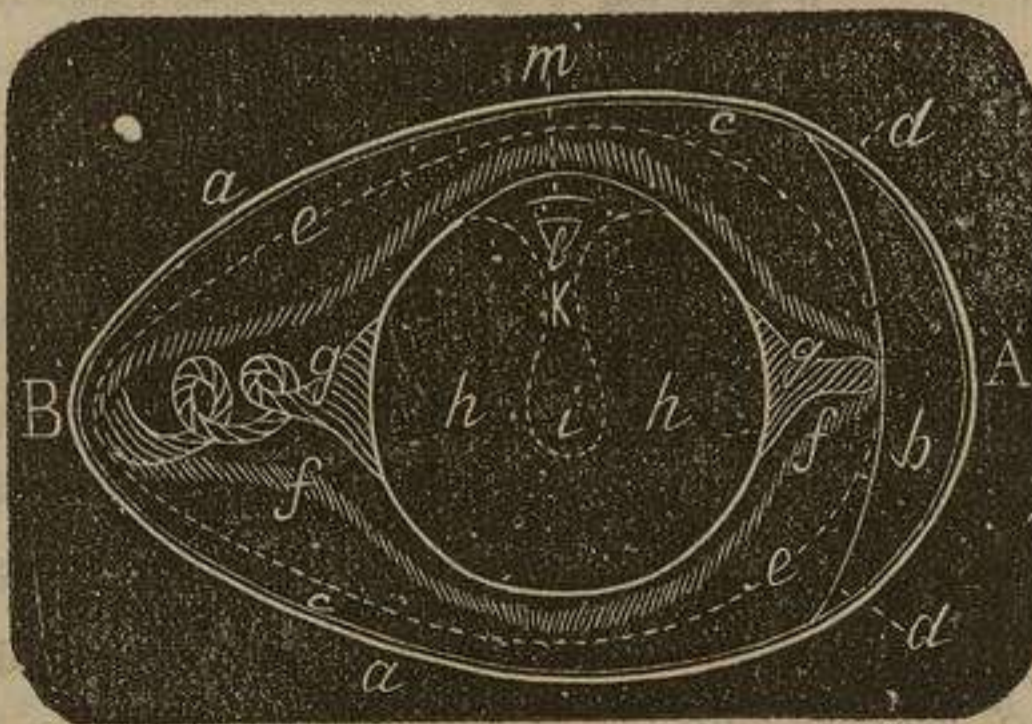


FIG. 60.—Huevo de gallina.

samente los que siguen: mandíbulas cubiertas por el pico córneo; la inferior articulada con el cráneo por el intermedio del hueso cuadrado ó timpánico; cabeza unida al tronco por un solo cóndilo; esternon ancho y convexo; cuatro extremidades, de ellas las dos superiores conformadas en alas; diafragma rudimentario ó incompleto; cerebro de hemisferios lisos; dos túberculos bigéminos salientes detras del cerebro; cerebelo constituido casi exclusivamente por el lóbulo medio; estacion bípeda; cuerpo cubierto de plumas; estómago compuesto de tres cavidades (buche, ventrículo succenturiado y molleja); recto dilatado en cloaca; corazon de cuatro cavidades; circulacion doble y completa; respiracion pulmonar y doble; hematermas; generacion ovípara; y con vejiguilla alantoides.

350. Las aves se dividen en nueve órdenes, á saber: *prehensoras*, *rapaces*, *trepadoras*, *pájaros*, *palomas*, *gallinas*, *corredoras*, *zancudas* y *palmípedas*.

351. Las PREHENSORAS tienen la mandíbula superior encorvada toda, las fosas nasales abiertas en la cara, el pico muy robusto y dos dedos dirigidos hácia delante y dos hácia atrás (*fig. 61*). Moran en los países intertropicales de ambos hemisferios, se valen de las patas para coger los alimentos, son sociables y frugívoras, adórnalas colores vivos no metálicos, algunas son emigradoras, y remedan los sonidos humanos merced á su lengua ordinariamente ancha y carnosa.



FIG. 61. — Pié de prehensora.

Entre sus especies se cuentan los *guacamayos*, de mejillas desnudas ó casi tales y cola larga y escalonada; las *cotorras*, de mejillas plumosas y cola larga; los *loros*, de cara plumosa y de cola corta y cuadrada ó redondeada; y las *cacatuas*, de mejillas plumosas y moño eréctil.

352. Las RAPACES Ó AVES DE RAPIÑA tienen el pico robusto, acerado y ganchoso, la mandíbula superior con cera, y las uñas

aceradas y robustas.— Son de alto vuelo, carniceras, solitarias, y anidan en sitios escarpados ó en edificios viejos.

353. Se dividen en dos familias: *diurnas* y *nocturnas*.

354. Las *diurnas* tienen la mandíbula superior muy encorvada, ojos laterales, y dedos externo y medio unidos por una membranita.

355. « Se subdividen en dos tribus: *falcónidas* y *vultúridas*. »

356. « Las *falcónidas* presentan cejas salientes, pico encorvado desde la base (*fig. 62*) y uñas agudas.»



FIG. 62.—Cabeza del Falco biarmicus de Temm.

Corresponden á esta primera tribu, el halcon (*fig. 62*), gerifalte, esmerejon ó esparavan, cernícalo, alcotan, alfaneque y el buaro ó buarillo, llamados nobles por emplearse en la

cetrería; y las águilas (*imperial* y *real* ó *caudal*), las águilas pescadoras, el azor, milano, gavilan, arpella, neblí, olivarda ó atahorma, borni ó halcon coronado, y el tagarote, calificados de innobles. Los primeros tienen la segunda rémige (*fig. 63*) más larga que las otras y un feston en la punta de la mandíbula superior (*fig. 62*); y los segundos presentan la tercera y cuarta rémiges (*figura 64*) más largas que las otras y carecen de feston.—Abrazan, además, los *serpentarios*

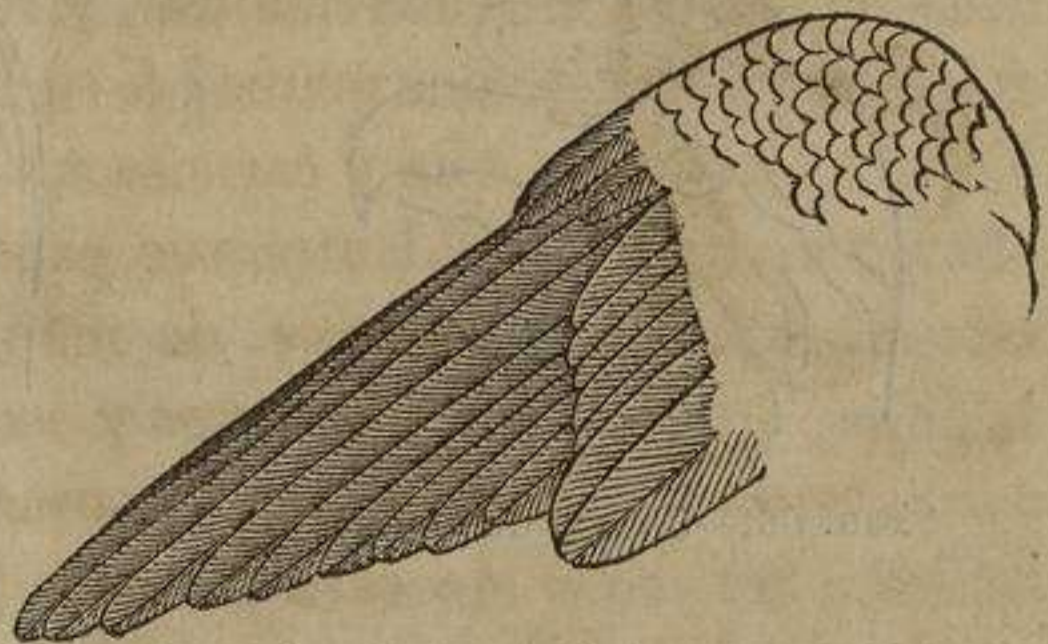


FIG. 63.—Ala del Falco communis.

(*secretarios* ó *mensajeros*), útiles por alimentarse de serpientes.

357. « Las *vultúridas* carecen de cejas salientes, el pico está

encorvado no más que en la punta (*fig. 65*) y las uñas son romas.»



FIG. 64.—Ala del caravaca chimachima de Azara.

Forman la segunda tribu, el *buitre pardo* y el *leonado* (*figura 65*), el *alimoche* ó *abanto*, el *condor* ó *gran buitre de los Andes* (*fig. 66*), el *irubí* ó *rey de los buitres* (*fig. 67*), y el *quebranta-huesos*, que se nutren de carnes en putrefaccion.

358. Las *nocturnas* (*fig. 68*) tienen la cabeza grande, los

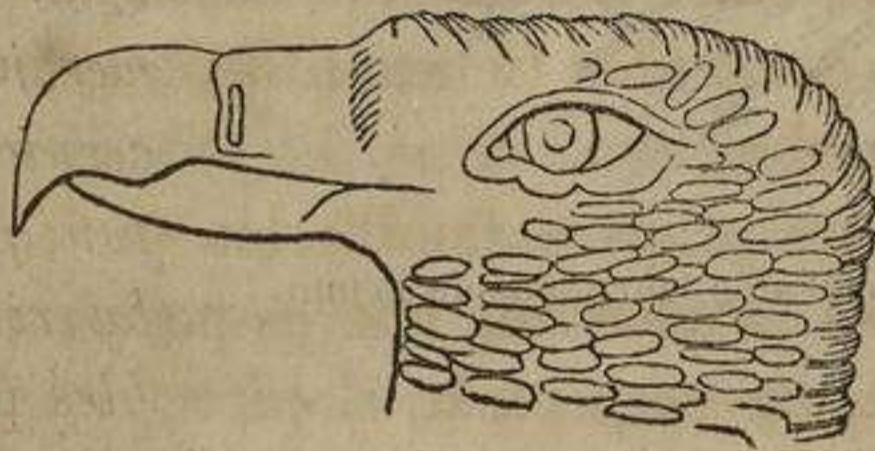


FIG. 65.—Cabeza de buitre leonado.



FIG. 66.—Cabeza de condor.



FIG. 67.—Cabeza de irubí.

ojos dirigidos hácia delante, el cuello corto y el dedo externo versátil, esto es, que puede dirigirse indistintamente hácia delante ó atrás.—Son crepusculares y nocturnas, de plumaje fino, de vuelo suave y de grito lúgubre. Viven en los campa-

narios y edificios abandonados. Reinan sobre ellas las falsas creencias de que chupan el aceite de las lámparas, y de que son mensajeras de muerte cuando cantan junto á las casas de los enfermos.

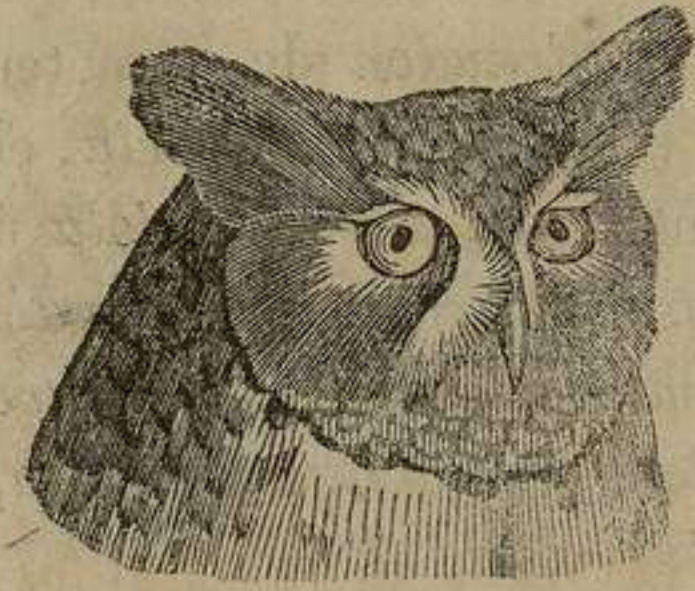


FIG. 68.—Cabeza de buho.

Comprenden el *buho* (fig. 68), el *autillo* ó *engañapastor*, el *mochuelo*, que sirve para la caza, la *lechuza* ú *óliva*, y la *corneja* ó *choya*.

359. Las TREPADORAS tienen el pico débil ó recto, y el dedo externo versátil, dirigido hácia atrás ó unido al del medio hasta la penúltima falange.—Casi todas son insectívoras y emigradoras, y trepan la mayor parte á lo largo de los troncos.

360. « Se dividen en dos familias: *zigodáctilas* y *sindáctilas*. »

361. « Las *zigodáctilas* tienen el dedo externo versátil ó dirigido hácia atrás. »

Comprende esta primera familia los *cuculillos* ó *cucos comun* y *real*, que hacen incubar sus huevos por otras aves insectívoras, el *pico* ó *pájaro-carpintero*, el *pipo*, el *pica-puerco*, el *torcecuello* ú *hormiguero*, y los *tucanes* ó *picudos* americanos y de pico enorme.

362. « Las *sindáctilas* tienen el dedo externo unido al del medio hasta la penúltima falange. »

Corresponden á esta segunda familia los *calaos* de pico grandísimo, los *abejarucos* ó *abejeros* golosos de abejas, y los *martines pescadores* piscívoros.

363. Los PÁJAROS tienen pico recto y robusto, ó encorvado y débil, tarsos cortos, dedos libres ó casi tales, y uñas regulares.—Suelen ser cantores, monógamos y voladores, muchos emigran, y tambien suelen andar á saltos. Son útiles por su carne comestible, por los insectos que cazan y por las semillas de las malas hierbas de que se alimentan.

364. « Se dividen en cinco familias, á saber: *dentirostros*, *fisirostros*, *conirostros*, *cultrirostros* ó *córvidos* y *tenuirostros*. »

365. « Los *dentirostros* tienen un diente ó escotadura cerca

de la punta de la mandíbula superior. — Son insectívoros ó zoófagos.»

Corresponden á la primera familia el *alcaudon* de carácter feroz, el *tordo*, el *zorzal*, el *malvís*, el *cagaceite* ó *charla*, el *mirlo*, el *tordo loco* ó *pájaro loco* ó *solitario*, la *oropéndola* ú *oriol*, el *becafigo*, el *petirojo*, el *ruiseñor*, la *curruca*, el *arandillo*, el *reyezuelo*, la *moscareta* ó *papamoscas*, y el *aguzanieve* (por otros nombres *labradora*, *lavandera*, *motacila*, *nevatilla*, *pajarita de las nieves*, etc.).

366. « Los *fisirostros* tienen el pico corto, ancho y deprimido, la boca hendida, y la punta de la mandíbula superior encorvada sin diente ni escotadura. — Son insectívoros. »

Son fisirostros las *golondrinas* emigradoras, las *salanganas* de nido comestible, los *vencejos* ó *aviones* con los cuatro dedos hácia delante, y los *chotacabras* nocturnos.

367. « Los *conirostros* tienen el pico corto, robusto, recto, algo cónico y sin diente ni escotadura. — Son insectívoros y granívoros. »

Incluyen la *alondra*, *cogujada*, *calandria*, *herrerillo*, *alioin* ó *primavera*, *pájaro moscon*, *azabache*, *hortelano* ó *verdaula*, *gorrion*, *pinzon*, *piñonero* ó *pinzon real*, *jilguero*, *lúgano* ó *chamariz*, *pardillo*, *canario*, *verdecillo*, *verderon*, *pajarel*, *estornino* y el *cardenal*.

368. « Los *cultrirostros* presentan el pico largo, grueso, comprimido y cortante en los bordes, sin diente ni escotadura, la mandíbula superior angulosa, y las ventanas nasales cubiertas por plumas rígidas ó suaves. »

Forman parte de la familia cuarta, el *cuervo*, la *urraca*, *marica* ó *picaza*, el *grajo*, la *graja*, el *arrendajo*, la *chova* y el *rabilargo*, que tienen todas las ventanas de la nariz protegidas por plumas rígidas. Se las ve alguna que otra vez en domesticidad, sobre todo la segunda y áun también el cuervo, porque aprenden á repetir fácilmente varias palabras. Tienen el instinto de apoderarse de los objetos brillantes y almacenarlos.— Abraza igualmente las *aves del paraíso* ó *pájaros del sol* (entre ellos el *rabo de junco*) con las ventanas de la nariz cubier-

tas de plumas suaves y aterciopeladas, propias de las Molucas y Nueva-Guinea, y de plumaje hermosísimo, que aprovecha el comercio.

369. « Los *tenuirostros* tienen el pico largo (*fig. 69*), delgado sin diente ni escotadura.»

En esta quinta familia están la *abubilla*, con copete ó moño (*fig. 69*); el *arañero* y el *tropa-troncos*, que son europeos é insectívoros; y los *colibrís* (*sunsunes, picaflores, pájaros moscas, tominejos ó pájaros resucitados*), propios de América, de talla muy pequeña, de colores brillantes, que viven de insectillos y néctar de las flores.



FIG. 69. — Cabeza de abubilla.

370. Las PALOMAS tienen la mandíbula superior abovedada cerca de la punta, cera en la base de la misma, ventanas de la nariz con una escama cartilaginosa, y dedos completamente libres. — Son monógamas, granívoras y de carne sabrosa.

Sus especies más comunes son la *paloma zurita*, la *silvestre* ó *montés*, la *torcaz* ó *palomo*, la *paloma correo*, empleada para llevar á distancia noticias, aprovechando su facultad de orientarse y de regresar á su nido, la *emigradora* por sus emigraciones, la *picacureba*, la *calzada* de tarsos plumosos, la *monjil* con toca ó moño, la *buchona* que llena de aire su buche, la *gura* de las Molucas del tamaño de un pavo, la *tórtola* común y la *de collar*.

371. Las GALLINAS tienen la mandíbula superior abovedada, membranas que unen las bases de los dedos, y doce ó más timoneras. — Son polígamas, granívoras, de corral y de carne codiciada.

Comprende el *pavon* ó *pavo real*, el *pavo* ó *gallipavo*, la *gallina de Guinea* (*de Numidia* ó *de Berbería*), el *faisan común* y el *pintado*, el *gallo*, el *francolin*, las *perdices roja, cenicienta y blanca*, la *ganga*, la *ortega*, la *codorniz*, el *grigallo* y el *urogallo*.

372. Las *CORREDORAS* tienen el pico corto y robusto, alas cortas é impropias para el vuelo, miembros inferiores largos y fuertes, parte inferior de la pierna desnuda de plumas y carecen de pulgar. — Son de gran talla, viven en las comarcas áridas de los países intertropicales y se alimentan de vegetales. Emiten la orina independientemente de los excrementos por acumularse aquélla en un repliegue de la cloaca.

Sus especies son el *avestruz* de África con dos dedos, sin uña el externo, amante de los objetos metálicos que almacena en el estómago, de carrera veloz, dotada la hembra del instinto de reunirse con otras para empollar en comun los huevos, y útil por su carne, huevos y plumas de barbas flojas; el *avestruz* de América, *ñandú* ó *chengue* con tres dedos; y el *casuario* de Nueva Holanda con tres dedos, casco en la cabeza y plumas á modo de pelos.

373. Las *ZANCUDAS* tienen los tarsos altos, la parte inferior de la pierna sin plumas y las alas propias para el vuelo.—Casi todas son acuáticas, emigradoras, pasajeras ó de paso, piscívoras, y vuelan con los piés extendidos hácia atrás.»

374. « Se dividen en cinco familias, á saber: *presirostras*, *cultrirostras*, *longirostras*, *macrodáctilas* y *fenicoptéridas*.»

375. « Las *presirostras* tienen el pico corto y fuerte, el pulgar nulo ó no llega al suelo, y las alas regulares.— Son fitófagas ó insectívoras.»

Corresponden á este grupo, la *avutarda mayor* y la *avutarda menor* ó *sison*, esencialmente terrestres, el *avefría* ó *frailecillo*, abundante en las costas, el *alcaravan*, el *aguanieve* y el *andarío* de las orillas de los rios. Todos son de carne comestible.

376. « Las *cultrirostras* poseen el pico largo, grueso, cortante y agudo, y el pulgar regular.»

Son *cultrirostras* la *grulla*, la *garza real* ó *airon*, las *garce-tas* ó *garzotas mayor* y *menor*, el *martinete* ó *martin del rio* y las *cigüeñas blanca* y *negra*, de Europa; los *marabús*, del Senegal y la India, en general respetadas por la guerra que hacen á las culebras y otros reptiles, y que se apoyan á menudo en un solo pié porque una cresta del fémur entra en una foseta de la tibia.



377. « Las *longirostras* presentan pico largo, delgado, débil y romo, y pulgar corto ó nulo. — Son las ménos acuáticas del órden. »

Cuentan el *Ibis religiosus*, ave sagrada entre los antiguos egipcios, los *zarapitos comun y real*, la *agachadiza* ó *rayuelo*, la *becada* ó *chocha-perdiz*, el *pavo marino*, el *falcinelo* y el *chorlito*. Todas son de carne gustosa.

378. « Las *macrodáctilas* tienen pico estrecho, pulgar, y muy largos los otros dedos. »

Comprenden la *focha*, el *calamon*, la *gallina de agua* ó *polla de agua*, el *rascon* ó *polla de agua*, y el *bitor* ó *rey* ó *guion de las codornices*.

379. « Las *fenicoptéridas* poseen pico geniculado con laminillas córneas en sus bordes y piés palmeados. »

Pertenece á esta familia el *flamenco* ó *picaza marina* de Egipto, y de carne y, sobre todo, de lengua muy sabrosas.

380. Las PALMÍPEDAS tienen los tarsos cortos implantados

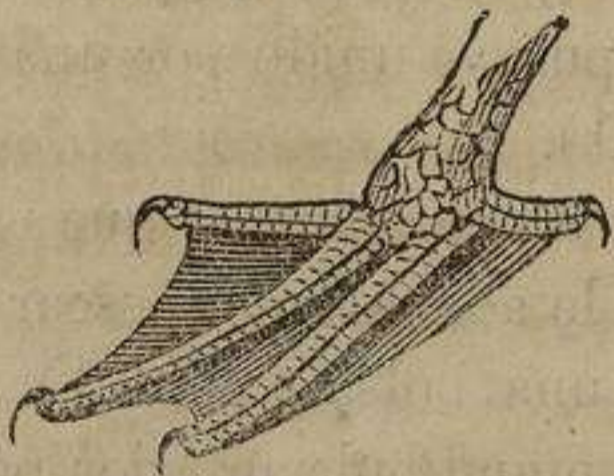


FIG. 70.—Pié de totipalma.



FIG. 71.—Pié parcialmente palmeado.

muy hácia atras y los dedos total (*fig. 70*) ó parcialmente (*fig. 71*) palmeados.

Son piscívoras y nadadoras, poseen una glándula, que tambien tienen otras aves, en la punta de la cola para la secrecion de un líquido sebáceo ó aceitoso que preserva las plumas de la accion del agua, y así se ve que las untan á menudo con el pico. Las más son de vuelo sostenido.

381. « Se dividen en cuatro familias, que son las de las *braquípteras*, *longipennes*, *totipalmas* y *lamelirostras*. »

382. « Las *braquípteras* se distinguen por sus alas impropias para el vuelo, y por la situación tan posterior de sus piés, que se ven obligadas á guardar la posición vertical. »

Esta familia comprende el *pájaro niño* ó *pájaro bobo*, así llamado por la torpeza con que anda, cayendo muchas veces como los niños, y por la facilidad con que se dejaba matar la vez primera que fué descubierto en las costas de Patagonia; y los *somormujos*, que tienen membranas laterales en los dedos y se sumergen en el agua para perseguir los peces.

383. « Las *longipennes* tienen el pico sin láminas ni dientes, las alas muy largas, y el pulgar corto ó nulo. »

Abraza las *aves de tempestad*, *patines* ó *pamperos* (entre ellos el *pintado* y el *quebranta-huesos marino*), así conocidas por volar sobre las aguas durante los más recios temporales; las *gaviotas* ó *gavinas*, que gustan de los cadáveres de los otros animales; las *golondrinas de mar*, por su forma análoga á la de las golondrinas; y los *pico-tijeras*, de pico muy comprimido y que vuelan con la punta de la mandíbula inferior sumergida en el agua para apoderarse de los peces que hallan al paso.

384. « Las *totipalmas* tienen el pulgar unido por una membrana á los dedos anteriores (*fig. 70*). »

Comprende el *pelicano* (*alcatraz* ú *onocrótalo*), que en Fili-



FIG. 72.—Cabeza de pelicano.

pinas le adiestran á pescar y que tiene una bolsa (*fig. 72*) debajo de la mandíbula inferior para depósito de pececillos, de donde los sacan los pequeñuelos, origen esto de la creencia de que se abrian el pecho para alimentarlos con su sangre, pasando así por símbolo del amor maternal; los *cuervos marinos comun* y *moñudo*; el *rabo de junco*, con las dos timoneras

del medio muy largas; y el *rabihercado* ó *pájaro burro*, de cola en forma de horquilla.

385. « Las *lamelirostras* tienen los bordes del pico con lami-

nillas ó dientes córneos, todo él cubierto de piel, una laminita en la punta de la mandíbula superior á manera de uña, y el pulgar corto.»

Este grupo encierra los *cisnes blanco y negro*, de graznido desapacible; los *gansos, ocas ó ánsares*, cuyas plumas remeras se usan para escribir; los *ánades ó patos comunes*; el *pato mudo ó de Berbería*, de carne almizclada y que no grazna; el *pato silbon*, de graznido á modo de silbido; las *cercetas mayor y menor*; el *pato de flojel*, de plumon finísimo; los *fálaris ó fojas*; y los *mergos ó mergánseres*. Las más son sociables, fáciles de domesticar y sabrosas como alimento.

386. Los caracteres esenciales de los órdenes de aves son, en compendio, los expresados en el cuadro siguiente:

		ÓRDENES.
AVES.	Pico robusto, mandíbula superior encorvada toda, fosas nasales abiertas en la cera.....	1.º PREHENSORAS
	Pico robusto, acerado y ganchoso, la mandíbula superior con cera, y uñas aceradas y robustas.....	2.º RAPACES.
	Pico débil ó recto, dedo externo versátil, ó dirigido hácia atrás, ó unido al del medio hasta la penúltima falange.....	3.º TREPADORAS.
	Pico recto y robusto, ó encorvado y débil, tarsos cortos, dedos libres ó casi tales, y uñas regulares.....	4.º PÁJAROS.
	Mandíbula superior abovedada cerca de la punta, cera en la base de la misma, ventanas de la nariz protegidas por una escama cartilaginosa, y dedos completamente libres.....	5.º PALOMAS.
	Mandíbula superior abovedada, bases de los dedos unidas por membranas, y doce ó más timoneras...	6.º GALLINAS.
	Pico corto y robusto, alas cortas é impropias para el vuelo, miembros inferiores largos y fuertes, parte inferior de la pierna desnuda de pluma, y sin pulgar.	7.º CORREDORAS.
	Tarsos altos, parte inferior de la pierna sin plumas, y las alas propias para el vuelo.....	8.º ZANCUDAS.
	Tarsos cortos é implantados muy hácia atrás, y dedos total ó parcialmente palmeados.....	9.º PALMÍPEDAS.

CLASE 3.<sup>a</sup>

## REPTILES.

SUMARIO.—387. Erpetología.—388. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion.—389. Id. de nutrición.—390. Id. de reproducción.—391. Resumen de los caracteres de los reptiles.—392. División de los reptiles.—393. Quelonios.—394. Saurios.—395. Ofidios.—396. Su división.—397. Colúbridos.—398. Vipéridos.—399. Resumen de los caracteres de los órdenes de reptiles.

387. ERPETOLOGÍA es la historia natural de los reptiles.

388. «LOS REPTILES tienen la mandíbula inferior articulada con el temporal por intermedio del hueso cuadrado (*fig. 81, b*), y la cabeza unida al tronco por un solo cóndilo de muchas facetas. Vértebras y costillas existen siempre, no así el esternon, el cual falta muchas veces. Hay cuatro extremidades, dos ó ninguna, que se mueven de fuera á dentro.»



FIG. 73.

«Los músculos son poco colorados y están dotados de gran irritabilidad. Falta el diafragma.»

«El cerebro (*fig. 73, d*) es pequeño y liso, siguen los tubérculos bigéminos muy desarrollados (*c*), el cerebelo es también pequeño (*b*), y faltan el puente de Varolio y el mesolobo.»

«La locomoción es variada: nadan, reptan ó andan, pero con marcha poco sostenida.»

«Poseen escasa inteligencia y no mucho instinto.»

«El tacto es obtuso. El epidérmis está cubierto de escamas ó tubérculos, y cae, varias veces al año, en fragmentos ó en una sola pieza ó *camisa*.»

«El gusto tampoco está muy desarrollado, pues tragan la

presa sin mascarla, y la lengua suele ser larga, dividida en la punta y exértil (*fig. 80*).»

«El olfato es poco perfecto.»

«Poseen oído fino.»

«El ojo tiene cierta analogía con el de las aves, pues á veces está reforzada la esclerótica por un círculo de placas óseas, y presenta por lo regular tres párpados.»

«La laringe es muy sencilla, sin epiglótis, y pocos reptiles emiten sonidos, los cuales consisten en todo caso en un resoplido ó silbido.»

389. «Las mandíbulas llevan dientes dirigidos hácia atrás

(*fig. 81, f*), que apénas sirven más que para retener la presa, ó bien simples placas córneas (*figura 76*); faltan la epiglótis y el velo del paladar; tienen laringe (*fig. 74, a*), esófago, estómago sencillo (*i*), é intestino corto (*i'*) que forma cloaca (*lc*) y remata en el ano (*an*).»

«El corazón (*fig. 75*) se compone de dos aurículas (*c, h*) y

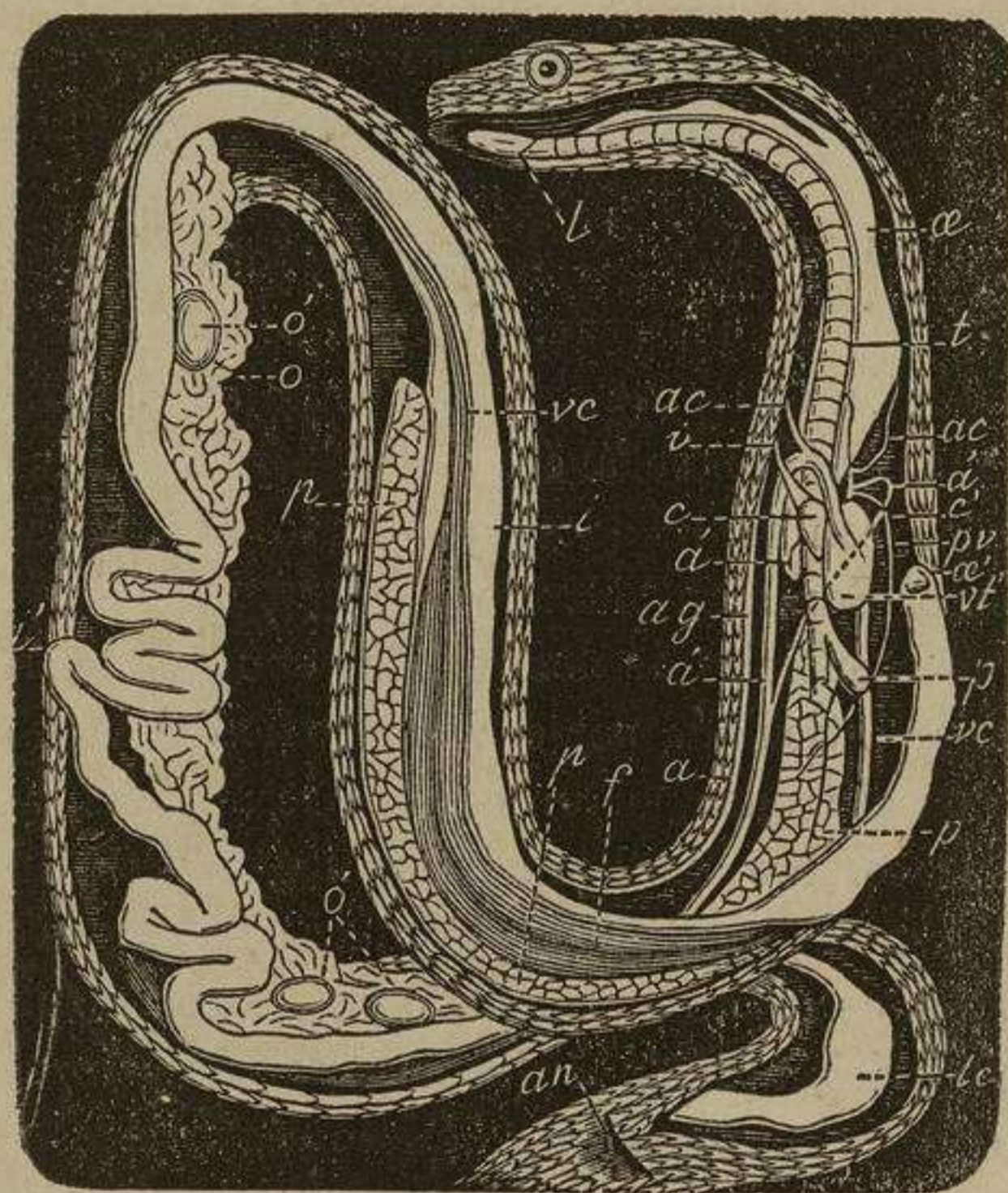


FIG. 74. — Anatomía de la culebra con el esófago abierto en parte (œ) para que se vea el corazón.

un ventrículo (*b*) en el cual se mezclan la sangre arterial y la venosa de las venas pulmonares (*d, g*) y cavas (*i*). Los órganos reciben por lo tanto mezcla de sangre roja y negra conducida por las arterias pulmonares (*e, f*) y aórticas (*a, j*). La circu-

lacion es doble, pero *incompleta*, porque no toda la sangre venosa va á los pulmones á arterializarse. Los glóbulos de la sangre son grandes y elípticos, pero en corto número.»

«Respiran por pulmones (*fig. 74, p, p'*).»

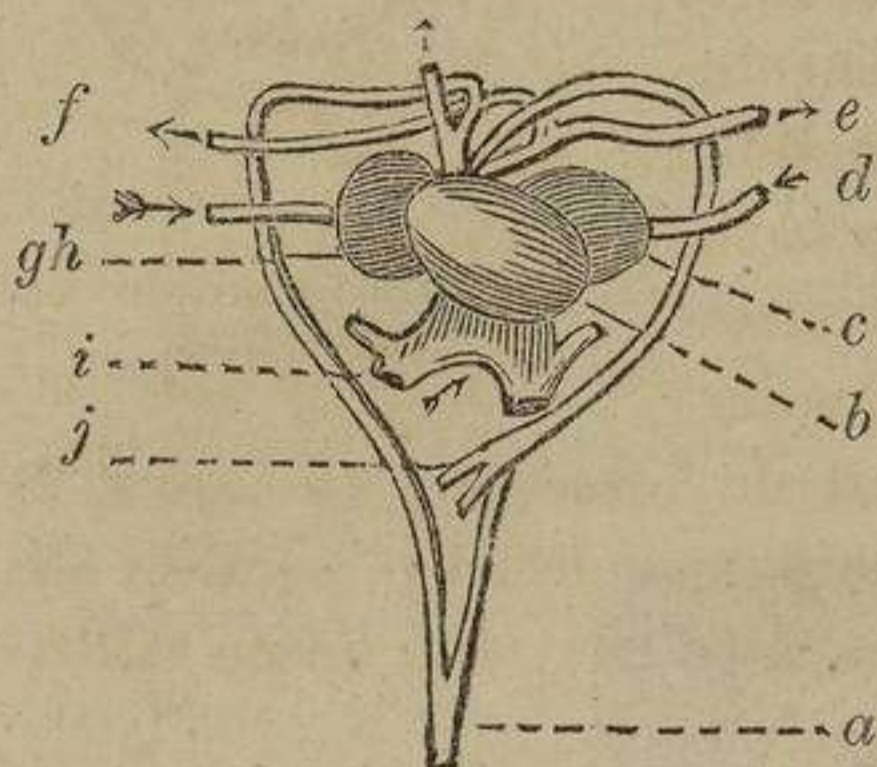


FIG. 75. — Corazon de tortuga.

«La calorificacion es escasa, y su temperatura uno ó dos grados superior á la del ambiente, lo cual les ha valido el nombre de *hemacrimas* ó de sangre fria. Por esto suelen aletargarse en invierno.»

«Presentan algunas secreciones especiales, y la asimilacion es lenta, pero enérgica, y así consiguen reproducir algunas partes de su cuerpo.»

390. «La generacion es ovípara y en alguno que otro *ovovivípara*, esto es, la eclosion de los huevos se efectúa en una dilatacion del oviducto sin adherirse á él, saliendo ya vivos los hijuelos. Los huevos no son empollados, quedando abandonados al calor atmosférico. Son alantoideos.»

391. Los caracteres esenciales de los reptiles son, en resumen: mandíbula inferior articulada por el intermedio del hueso cuadrado; cabeza unida al tronco por un cóndilo de muchas facetas; sin diafragma; cerebro de hemisferios lisos; dos tubérculos bigéminos salientes; cerebelo pequeño; cuerpo cubierto de escamas ó de tubérculos; recto ensanchado en cloaca; respiracion pulmonar; circulacion doble é incompleta; de sangre fria ó hemacrimas; generacion ovípara; y de feto alantoideo.

392. Se dividen en tres órdenes, á saber: *quelonios*, *saurios* y *ofidios*.

393. Los QUELONIOS ó TORTUGAS tienen el cuerpo corto y orbicular. El neuro-esqueleto es en parte exterior. Las vértebras dorsales y lumbares y las costillas se ensanchan y sueldan entre sí formando un escudo ó *espaldar* (*fig. 78 a*); y el esternon, de várias piezas, se desarrolla del propio modo

tomando el nombre de *peto* (fig. 77). Peto y espaldar se unen por sus bordes dejando aberturas para el paso de la cabeza, cola y miembros. En vez de dientes tienen placas córneas (figura 76), y así son los únicos reptiles que trituran los alimentos. — Son ovíparos, carnívoros ó herbívoros, viven largos años y moran los más en las aguas dulces ó saladas. Su carne es comestible.

Entre las especies se hallan la *tortuga comun* y el *galápago* (fig. 77) terrestres y europeos, que se crían en los jardines, porque destruyen multitud de insectos y caracoles; la *tortuga blanda* del Nilo, estimada porque destruye para su alimentación huevos de cocodrilos; el *laud* con siete líneas salien-



FIG. 76. — Cabeza de tortuga marina.

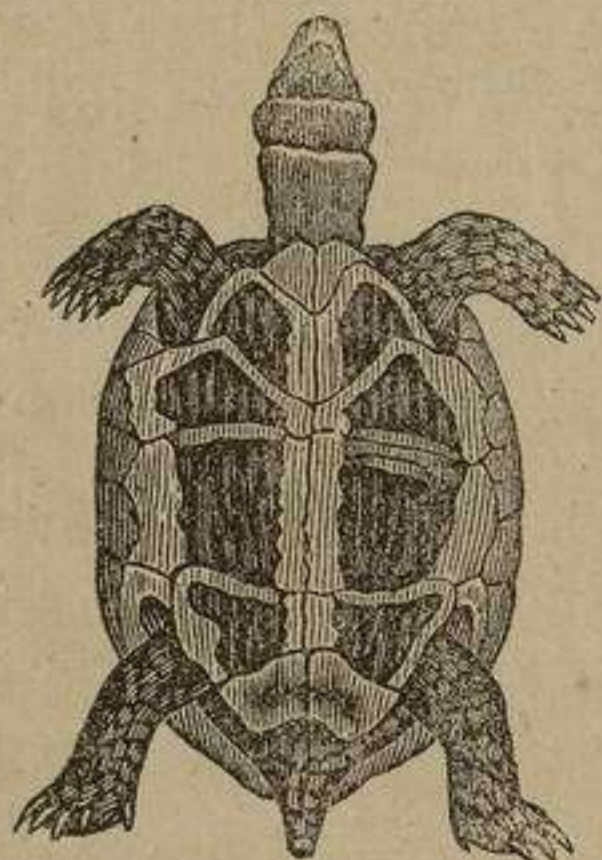


FIG. 77. — Testudo græca vista por debajo.

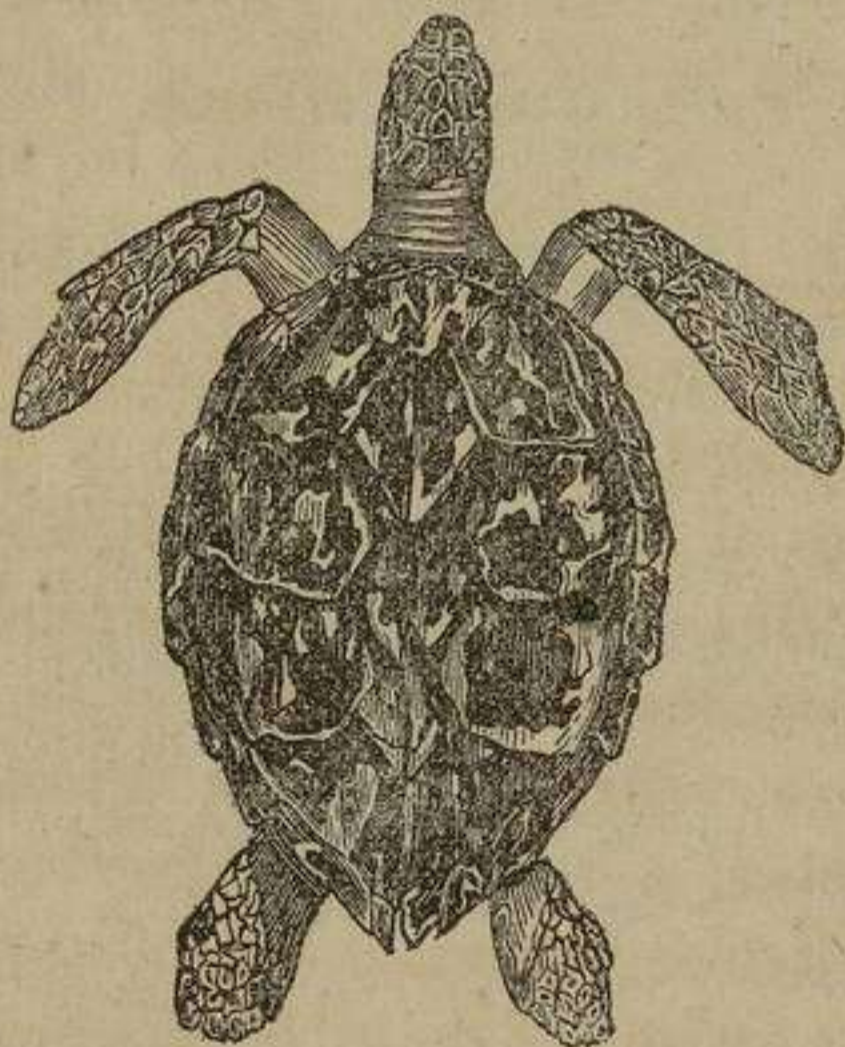


FIG. 78. — Tortuga carey.

tes en el espaldar comparadas á las cuerdas del instrumento del mismo nombre; la *tortuga verde* ó *franca* apreciada por sus huevos; y el *carey* (fig. 78), de carne mala, pero cuyas placas escamosas dan la concha.

394. LOS SAURIOS Ó LAGARTOS poseen cuerpo largo, delgado y cubierto de escamas pequeñas; dientes, párpados y esternon;

carecen de labios carnosos; y tienen casi siempre cuatro ó dos extremidades. — Son terrestres casi todos, ovíparos, carnívoros, y se aletargan en invierno.

Comprenden los *caimanes* ó *yacarés* de América, que no atacan al hombre; el *gavial* del Ganges piscívoro; y el *cocodrilo* del Nilo, que ataca hasta al hombre mismo. Son fluviátiles y de gran talla. Su corazón (*fig. 79*) consta de dos aurículas (*l, b*) que reciben las venas (*i, ll, c, k*), y de dos ventrículos (*a*), pero del derecho nace, además de las arterias pulmonares (*d, j*), un vaso (*e*) que va á la aorta descendente (*h*) después que ésta ha mandado sus ramificaciones (*f, g*) á la cabeza y á las extremidades torácicas. Estos órganos, pues, reciben

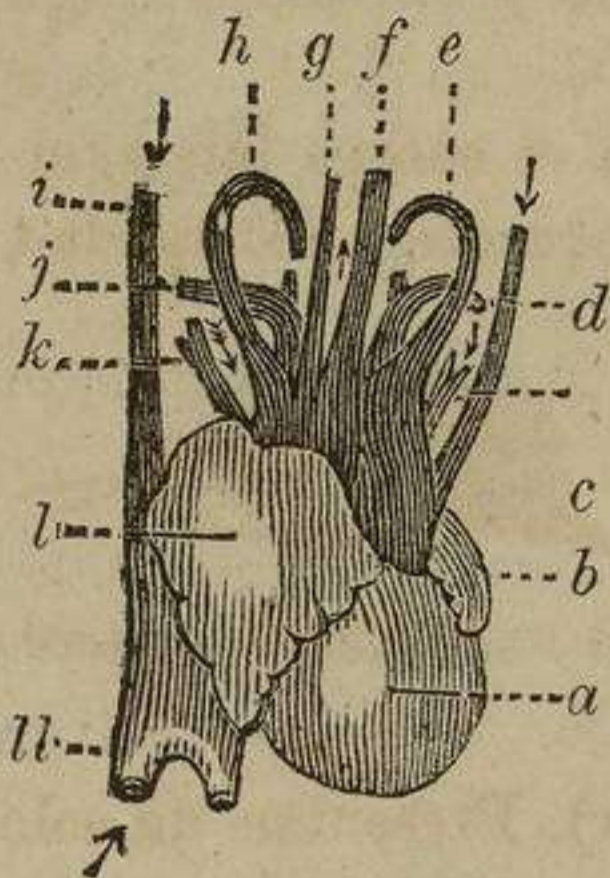


FIG. 79.—Corazón de cocodrilo.

sangre roja, y los demás sangre mezclada.

Igualmente comprende el *camaleon*, animal inocente é insectívoro, con el cuerpo comprimido y anguloso, lengua muy exértil, cinco dedos, tres de ellos opuestos á los otros dos, cola prehensil, extremidades altas, los ojos móviles con independencia el uno del otro, un solo párpado corrido que no ofrece más que un agujerito dilatado enfrente de la pupila, piel con escamas graniformes, y dotado de la facultad de variar de colores. Atribúyese esto á que debajo de la capa gris amarillenta que da á la piel su color normal, hay otra rojo-violácea cuya substancia colorante sube á veces á la primera y modifica su coloración.

Corresponden también á los saurios el *lagarto*, la *lagartija*, la *iguana* de carne delicada, el *dragon* con expansiones laterales membranosas que le sirven de paracaídas, el *basilisco* de la Guayana tan inocente como el anterior, la *salamanquesa* ó *estelion* nocturna é inocente á pesar de su pretendido veneno, la *anfisbena* de cola tan gruesa como la cabeza y que lo mismo



puede andar hácia adelante que hácia atrás, el *escinco oficial* usado ántes en farmacia, el *eslizon* de miembros muy cortos y separados entre sí, el género *Chirotes* con sólo miembros torácicos, los géneros *Pseudopus* y *Ophisaurus* con los abdominales no más, y el *lucion* ápodo, ovovivíparo y de cuerpo frágil cuando se pone rígido.

395. LOS OFIDIOS Ó SERPIENTES tienen el cuerpo largo, cilíndrico ó casi tal, cubierto de escamas pequeñas y recargadas, sin miembros ni esternon; lengua larga, delgada y bífida (*fig. 80*); carecen de párpados, y la articulación de la mandíbula inferior (*fig. 81, h*) con el cráneo (*c*) se verifica por el intermedio de un hueso nombrado *mastoideo* (*b*) además del timpánico (*a*). Presentan un solo pulmón (*fig. 74, p*) ó, si hay dos, el segundo (*p'*) es muy pequeño.



FIG. 80.—Lengua de serpiente.

Son los reptiles que verdaderamente reptan, aunque los hay que nadan. Pueden engullir presas de mayor diámetro que el de su tronco, á causa de lo mucho que dilatan su boca por no soldarse entre sí las dos ramas de la mandíbula inferior, por la especie de articulación de ésta con el cráneo, y por la movilidad de los maxilares superiores (*d, e*) y los palatinos (*f, g*). Son ovovivíparos algunos, ovíparos los más. Y se aletargan los de nuestros climas.

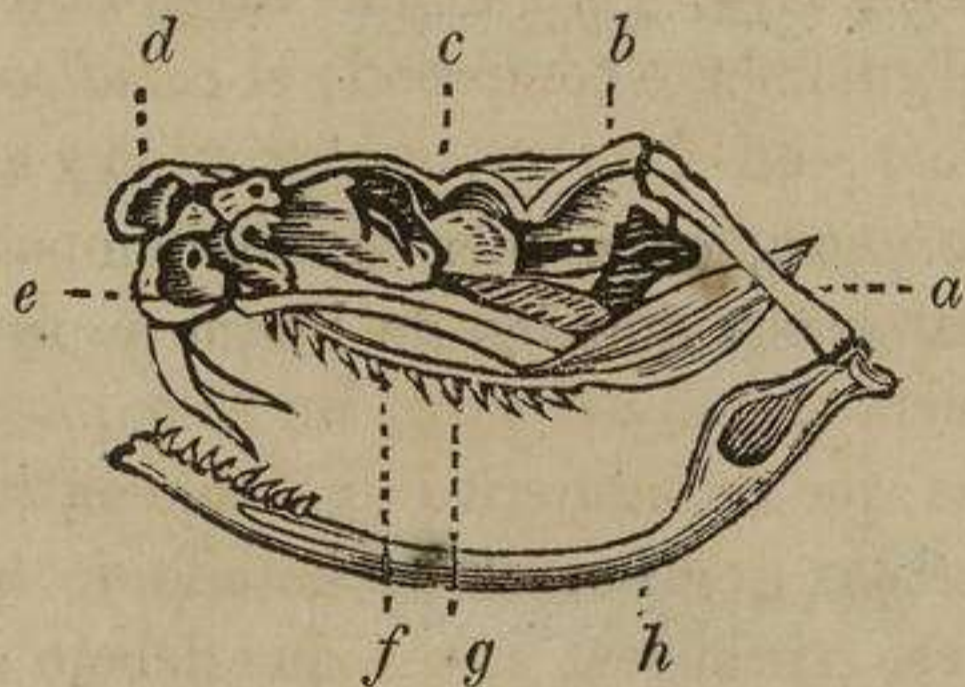


FIG. 81.—Cabeza de crótalo.

396. Entre sus familias están las de los *colúbridos* y *vipéridos*.

397. Los *colúbridos* tienen los bordes de la mandíbula superior con dientes fijos, iguales y sólidos. Carecen de aparato venenoso.

Son notables la *boa* ó *bastardo* de América, que adquiere 40

ó 50 piés de longitud, y no suele atacar al hombre; el *piton* del antiguo continente, igual ó mayor que la *boa* y temible por atacar al hombre; y las *culebras* y *culebrillas de agua*, inofensivas y útiles por los roedores que destruyen.

Es creencia errónea que las serpientes chupen los pezones de las vacas, cabras, ovejas y hasta de las mujeres, sin causarles daño, porque, careciendo de mejillas, labios carnosos y velo del paladar, no pueden verificar la succión de la leche.

398. Los *vipéridos* (*fig. 82*) tienen á cada lado de la mandíbula superior un diente (*c*)

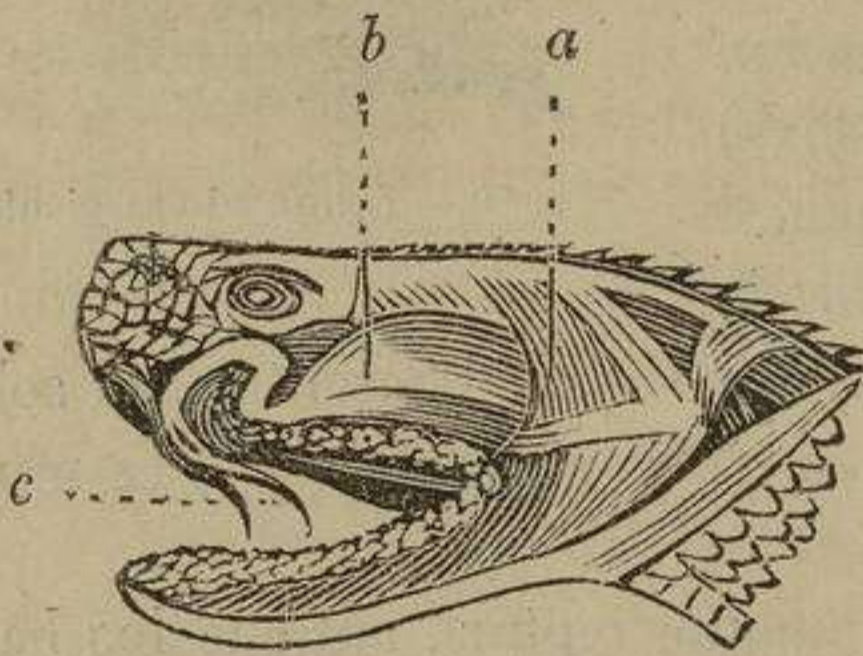


FIG. 82.—Aparato venenoso de la serpiente de cascabel.

con un canal interno ó un surco anterior para la salida de un líquido venenoso que segrega una glándula especial (*b*) al ser oprimida por varios músculos (*a*). Dicho diente, ó mejor el hueso que le sostiene, puede ser móvil ó inmóvil.

Son notables la *serpiente de cascabel*, *crótalo* ó

*boiquira*, cuya cola termina en varias piezas enchufadas unas en otras y dotadas de ligero movimiento que produce un sonido especial (*fig. 83*), la *culebra amarilla* de las Antillas, el *áspid*,

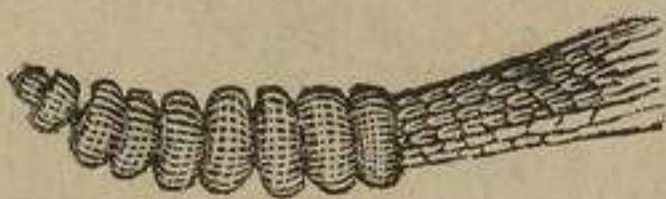


FIG. 83.—Cola de serpiente de cascabel.

la *amodita*, el *cerastes* con dos cuernecillos en la cabeza, la *víbora* ovovivípara, el *áspid de Egipto* ó *de Cleopatra*, los *Hydrophis* del Océano índico, y la *culebra de*

*anteojos* con manchas en el cuello que simulan unos quevedos.

399. Los caracteres de los órdenes de los reptiles son, en resúmen, los siguientes:

ÓRDENES.

REPTILES.

- Cuerpo corto y orbicular, desnudo ó cubierto por grandes placas; neuro-esqueleto en parte exterior formando un peto y un espaldar; en vez de dientes tienen placas córneas; y con cuatro extremidades..... 1.º QUELONIOS.
- Cuerpo largo, delgado y cubierto de escamas pequeñas; con dientes, párpados y esternon; y casi siempre con dos ó cuatro extremidades..... 2.º SAURIOS.
- Cuerpo largo, delgado y cubierto de escamas pequeñas; con dientes; sin párpados, esternon, ni extremidades; y con el hueso mastoideo ademas del timpánico, para la articulacion de la mandíbula inferior..... 3.º OFIDIOS.

CLASE 4.<sup>a</sup>

## ANFIBIOS.

SUMARIO. — 400. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion. — 401. Id. de nutricion. — 402. Id. de reproduccion. — 403. Resumen de los caracteres. — 404. Division en órdenes. — 405. Ápodos. — 406. Anuros. — 407. Urodelos. — 408. Perennibranquios. — 409. Resumen de los caracteres de los órdenes.

400. « LOS ANFIBIOS Ó BATRACIOS tienen (*fig. 84*) la mandíbula inferior articulada con el cráneo mediante el hueso tímpanico; la cabeza unida al tronco por dos cóndilos; las costillas cortas ó nulas; esternon en general; y extremidades á veces nulas.

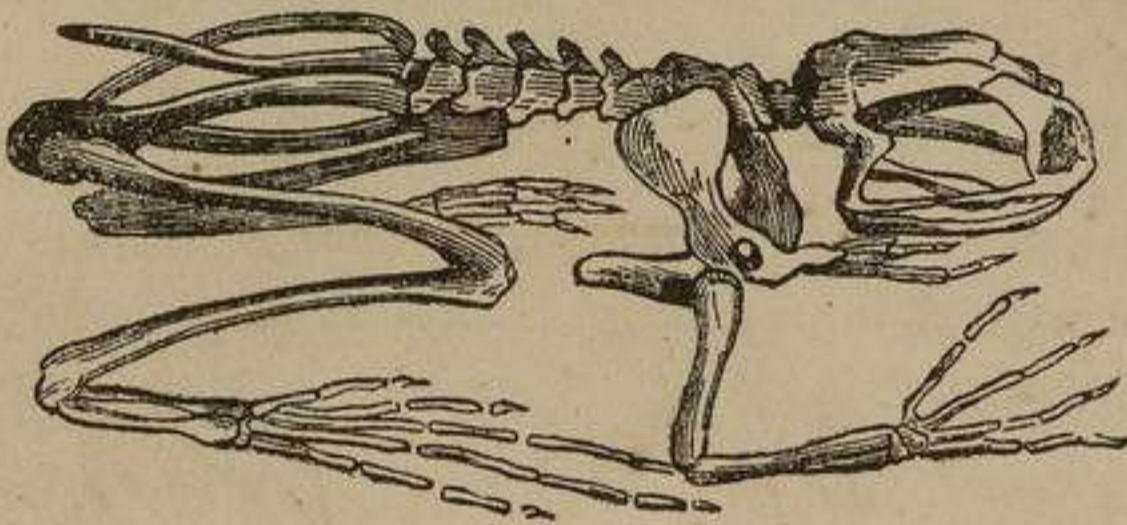


FIG. 84.—Esqueleto de rana.

pánico; la cabeza unida al tronco por dos cóndilos; las costillas cortas ó nulas; esternon en general; y extremidades á veces nulas. — Falta el diafragma. — El sistema nervioso

consta de dos hemisferios cerebrales lisos, dos tubérculos bigéminos y cerebelo. Carecen de mesolobo y de puente de Varolio. — La piel está desnuda de escamas, y el ojo lleva tres párpados. — La locomocion es el salto, el nado y la reptacion. — Emiten sonidos que los machos refuerzan, merced á unas bolsas membranosas situadas en la boca.»

401. « El aparato digestivo presenta la lengua doblada á menudo transversalmente hácia atras, durante el reposo; carece de epiglótis, de velo del paladar y á veces de dientes; y ter-

mina en una cloaca. Suelen ser herbívoros cuando jóvenes y carnívoros cuando adultos. — Tienen corazón de dos aurículas y un ventrículo; circulación doble é incompleta; y sangre fría y de glóbulos elípticos. — Respiran los adultos por pulmones, y en su primera edad por *branquias* ú órganos filamentosos muy vasculares (en donde tiene lugar la hematosis) situados á ambos lados de la cabeza. El aire que absorben es el que está disuelto en el agua. Ofrecen además respiración cutánea ó efectuada por la piel.»

402. « Son ovíparos y analantoideos. Hasta llegar á ser adultos sufren *metamorfosis* ó transformaciones, supuesto que en un principio suelen tener pico córneo y branquias externas é internas, careciendo de extremidades (*fig. 85*); luego desaparecen las branquias externas (*fig. 86*), más adelante aparecen

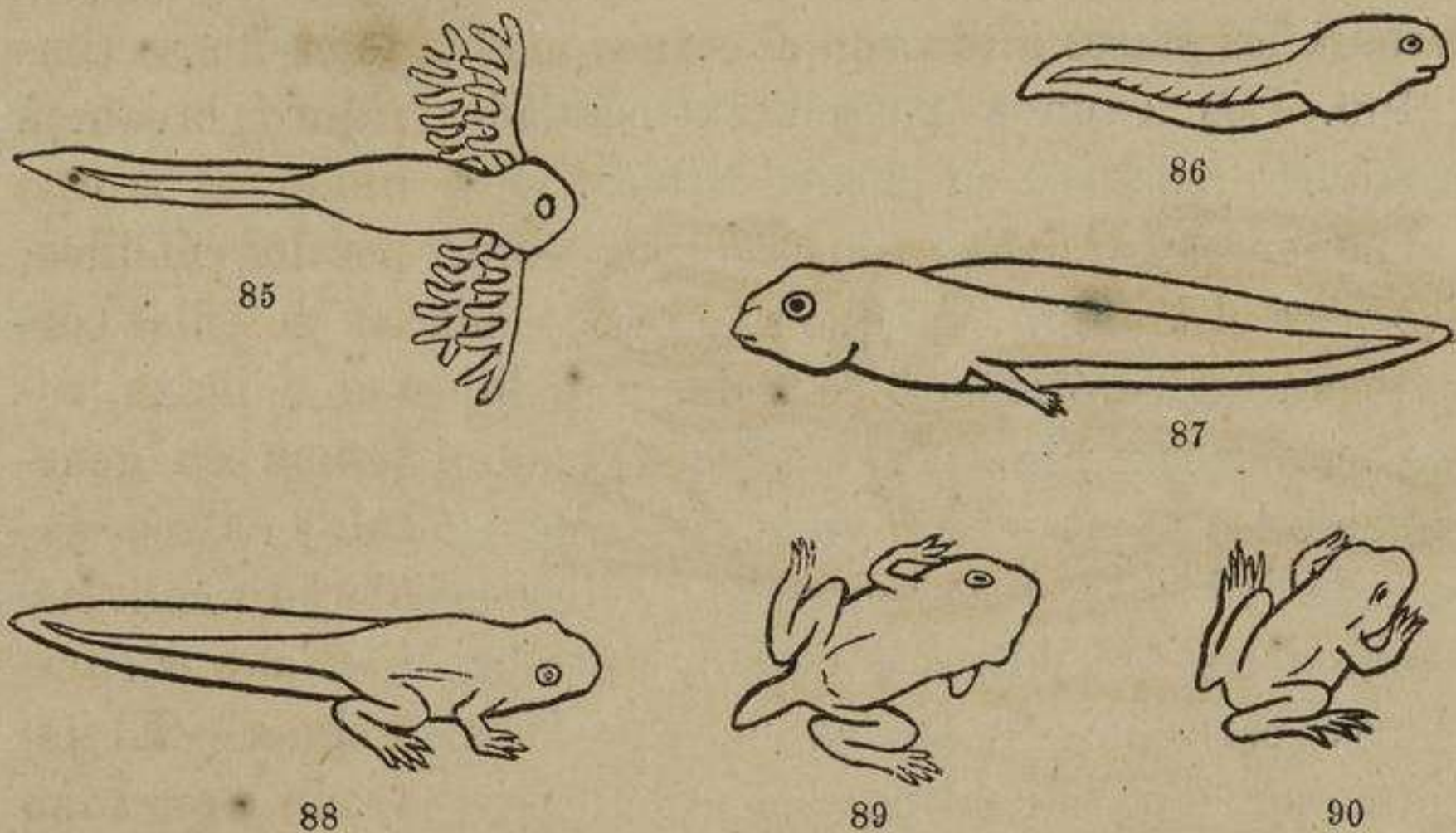


FIG. 85-90.—Renacuajos en sus varios estados de desarrollo.

los miembros posteriores primero (*fig. 87*), y los anteriores después (*fig. 88*), y por fin se borra la cola (*fig. 89*) si han de carecer de ella, hasta desaparecer por completo (*fig. 90*). Á la par los pulmones se desarrollan, y las branquias internas se atrofian en los que no deben conservarlas. En esos primeros estados se alimentan de hierbas, viven en el agua y se llaman *renacuajos* ó *jirinos*.»

403. Los caracteres más notables de los anfibios se compendian como sigue : mandíbula inferior articulada con el cráneo, mediante el hueso cuadrado; cabeza unida al tronco por dos cóndilos; sin diafragma; sistema nervioso con dos hemisferios cerebrales, dos tubérculos bigéminos y cerebelo; piel desnuda de escamas; intestino dilatado en cloaca; sangre fría; respiración pulmonar cuando adultos, pero por medio de branquias cuando son jóvenes ó renacuajos; ovíparos y analantoideos; y con metamorfosis ó cambios de forma hasta llegar á la edad adulta.

404. Se dividen en cuatro órdenes, á saber : *ápodos*, *anuros*, *urodelos* y *perennibranquios*.

405. Los *ÁPODOS* carecen de extremidades y branquias cuando son adultos. — Son subterráneos, y muchos de ellos ciegos por carecer de ojos ó tenerlos ocultos debajo de la piel. Pertenecen á los países intertropicales.

406. Los *ANUROS* poseen extremidades, pero carecen de branquias y de cola en la edad adulta.

Hay en ellos la *rana* comestible; el *escuerzo* ó *sapo*, inofensivo para el hombre, aunque sea algo venenoso el líquido que segregan las parótidas, ó sean dos glándulas situadas á los lados de la cabeza; la *rana de San Antonio* ó *calamite*, que trepa sobre las plantas, sirviéndose de una esferita en que termina cada dedo para hacer el vacío; y el *cururú* de Surinam, cuyo macho deposita sobre el dorso de la hembra los huevos fecundados, para que sufran las metamorfosis en el interior de la piel de aquélla, la cual no sale en tanto del agua.

407. Los *URODELOS* poseen, cuando adultos, miembros y cola, pero no branquias.

Pertenecen á este grupo la *salamandra* ovovivípara, malamente tenida por incombustible, y que emite, de unas glándulas que posee al lado del abdomen, un líquido venenoso para animales pequeños; y el *gallipato*, que vive en las norias y pilones de las fuentes.

408. Los *PERENNIBRANQUIOS* tienen extremidades, cola, pulmones y branquias externas en el estado adulto.

Comprenden el *axolotl* de Méjico, de carne sabrosa, y el *Proteus anguinus*, con los ojos cubiertos por la piel y morador de las aguas subterráneas de la Carniola.

409. Los caracteres de los órdenes de batracios, en el estado adulto, se resumen en el cuadro siguiente :

		ÓRDENES.
{	ANFIBIOS.	Sin extremidades ni branquias..... 1.º ÁPODOS.
	{	Con extremidades ; { sin bran- { sin cola..... 2.º ANUROS.
		quias; { con cola..... 3.º URODELOS.
		con branquias y cola..... 4.º PERENNIBRANQUIOS.

CLASE 5.<sup>a</sup>

## PECES.

SUMARIO. — 410. Ictiología. — 411. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion. — 412. Id. de nutricion. — 413. Id. de reproduccion. — 414. Resúmen de los caracteres de los peces. — 415. Division de los peces. — 416. Peces ordinarios. — 417. Su division. — 418. Acantopterigios. — 419. Malacopterigios abdominales. — 420. Malacopterigios subbranquiales. — 421. Malacopterigios ápodos. — 422. Lofobranquios. — 423. Plectognatos. — 424. Condropterigios. — 425. Su division. — 426. Esturiónidos. — 427. Selácidos. — 428. Su division. — 429. Escuálidos. — 430. Rayidos. — 431. Ciclóstomas. — 432. Resúmen de los caracteres de los órdenes de peces.

410. ICTIOLOGÍA es la historia natural de los peces.

411. « Los peces tienen el neuro-esqueleto (*fig. 91*) óseo ó cartilaginoso. La cabeza es abultada, consta de multitud de huesecillos, se enlaza con el tronco por un solo cóndilo cóncavo, y lleva un aparato de piezas móviles ú *opercular* (*g*) que por su respectiva posicion se denominan *opérculo*, *infra-opérculo*, *inter-opérculo* y *pre-opérculo*. »

« Las vértebras, angostadas en su centro, tienen delante una cavidad cónica y otra detras (*c*). En rigor tan sólo constituyen dos regiones, la dorsal y la caudal: las de la primera con una apófisis espinosa superior (*d*), y las de la segunda con otra ademas inferior (*b*). — Obsérvanse siempre costillas; y el esternon es rudimentario ó nulo. »

« Los miembros se llaman *aletas*, y se dividen en *pectorales* (*i*) ó anteriores, y *ventrales* (*h*) ó posteriores. Los demas apéndices del dérmis toman tambien el nombre de aletas impares, que se califican de *adiposas* si carecen de radios y de *dorsales* (*e*), *caudales* (*a*), y *anales* (*j*), segun estén en el dorso, en la cola ó detras del ano. La caudal es siempre vertical.



Entre las apófisis se ven unos huesos ó *radios inter-espinosos* (*m*) que sostienen los radios de las aletas de la línea media. Estos últimos radios se dicen *espinosos* ó *sencillos* si constan de una pieza, y *blandos* ó *articulados* si de más.»

« Los músculos suelen ser blancos, y se acumulan á uno y otro lado de la columna vertebral. Falta el diafragma.»

« El encéfalo se compone de una serie de pares de centros nerviosos, que son los *lóbulos olfatorios*, los *hemisferios cerebrales*, los *tubérculos bigéminos* y el *cerebelo*. No presenta *mesolobo* ni *punte de Varolio*»

« La locomoción consiste en la natación mediante el juego de las aletas. Muchos peces tienen en el abdomen una bolsa llena de gas, nombrada *vejiga natatoria*, por suponerse que toma parte en el acto de la natación.»

« Los sentidos son obtusos é imperfectos. En el órgano de la vista se nota la falta de párpados.»

« Son mudos, pero alguna que otra especie emite, al sacarla del agua, un sonido de origen no conocido.»

412. « Casi todos los peces son zoófagos, muy voraces, de

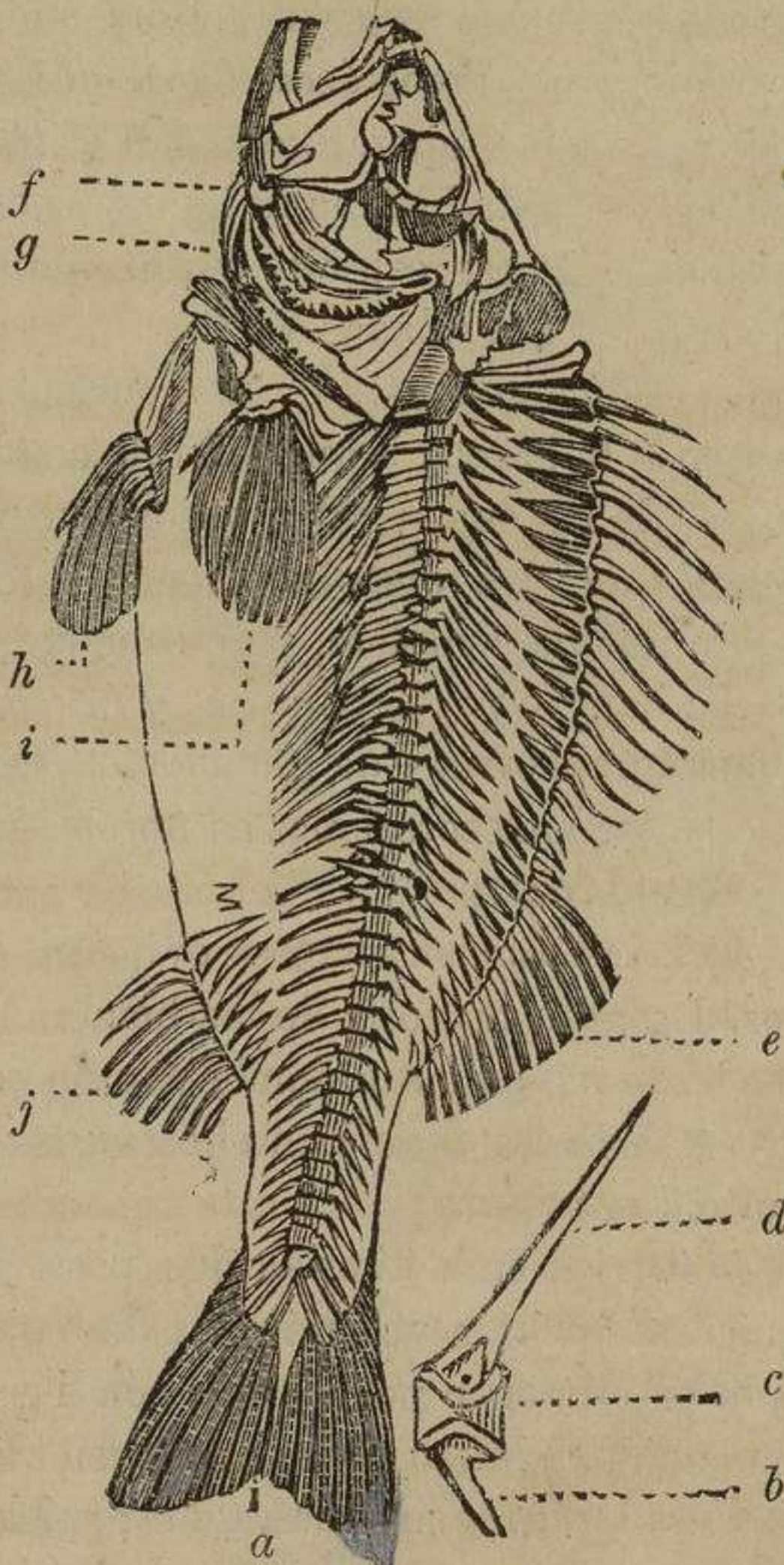


FIG. 91.—Esqueleto de perca y una vértebra suelta.

digestion lenta, y engullen entera la presa, pues los dientes, dirigidos hácia atrás, sólo sirven para retenerla.»

« Respiran el aire disuelto en el agua por medio de *agallas* ó *branquias*, compuestas de láminas ó de filamentos vasculares sostenidos por arcos óseos ó *branquióstegos* (*fig. 91, f*), y protegidas por el aparato opercular. El agua entra en la boca, pasa á la cavidad branquial y sale por la abertura del aparato opercular. Pocas especies viven indistintamente en las aguas dulces y en las saladas.»

« El corazon consta de una aurícula y un ventrículo. Éste da origen á la arteria branquial que conduce la sangre á las branquias, de las cuales salen vasos que forman un tronco ó *vaso dorsal* que va á distribuirse por el cuerpo. La circulacion es por lo mismo completa, pero sencilla, por cuanto pasa una sola vez la sangre por el corazon, y áun eso en el estado venoso.— La sangre es fria y de glóbulos elípticos.»

« Entre las secreciones es notable una cutánea y mucosa que protege el cuerpo.»

413. « La generacion es ovípara, y ovovivípara en unos pocos. La gran mayoría de las hembras deposita los huevos en el fondo de las aguas á donde van luego los machos á fecundarlos. El parto se llama en ellos *puesta*, *desove* ó *freza*. Son analantoides.»

414. Los caracteres de los peces son, en resúmen, los siguientes: cabeza voluminosa, de muchos huesecillos, y articulada en el tronco por un solo cóndilo cóncavo; mandíbula inferior unida al hueso pómulo; extremidades cortas y anchas nombradas aletas; sin diafragma; piel generalmente escamosa; respiracion por medio de agallas ó branquias; corazon de una aurícula y un ventrículo que recibe no más que sangre venosa; circulacion completa y sencilla; sangre fria; generacion ovípara ú ovovivípara, y analantoideos.

415. Se dividen los peces en dos series, que son las de los *ordinarios* y *condropterígios*.

416. LOS PECES ORDINARIOS ú ÓSEOS se distinguen por su esqueleto óseo, y por la mandíbula superior completamente for-

mada por los maxilares á los lados y los huesos dichos intermaxilares en medio.

(417. Se dividen en seis órdenes, á saber: *acantopterígios*, *malacopterígios abdominales*, *malacopterígios sub-branquiales*, *malacopterígios ápodos*, *lofobranquios* y *plectognatos*.

418. LOS ACANTOPTERÍGIOS tienen la mandíbula superior móvil; las branquias pectini-formes; si hay dos dorsales, la anterior se compone toda de radios espinosos; si hay una sola, los primeros radios son también espinosos; la anal tiene algunos de dichos radios, y las ventrales uno generalmente.

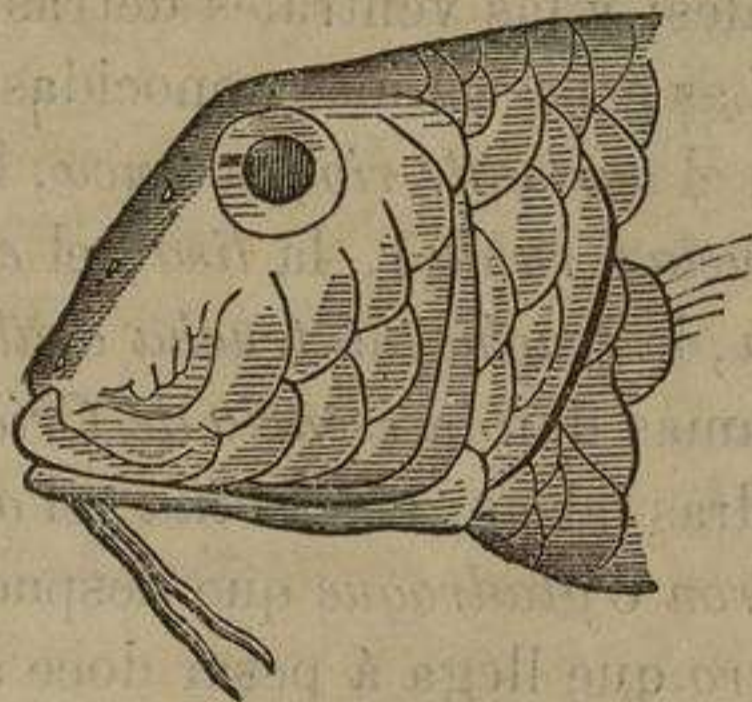


FIG. 92.—Cabeza de *Mullus barbatus* L.

Comprenden con corta diferencia la mitad de las especies de peces, y entre ellas las más conocidas son las *percas* de mar y de agua dulce, el *róbalo* ó *lobina*, *mero*, *araña*, *rata* y *salmonete* (*fig. 92*), el *volador* y la *golondrina de mar* de aletas pectorales grandes, la *lucerna* ó *milano de mar*, la *escorpina* ó *peje diablo*, los *sargos*, la *dorada*, el *pajel*, *besugo*, *denton*, *boga*, *roncador*, *salpa* y *mena*, las *mariquitas*, *isabelitas* y *catalinetas* de Cuba y Puerto-Rico, la *castañola*, la *caballa*, el *atun* que recién nacido se nombra *cordila*, la *toñina*, el *bonito*, el *pez espada* ó *emperador* que tiene el vómer y los intermaxilares prolongados en hoja larga (*fig. 93*), el *gallo de mar* ó *pez de San*

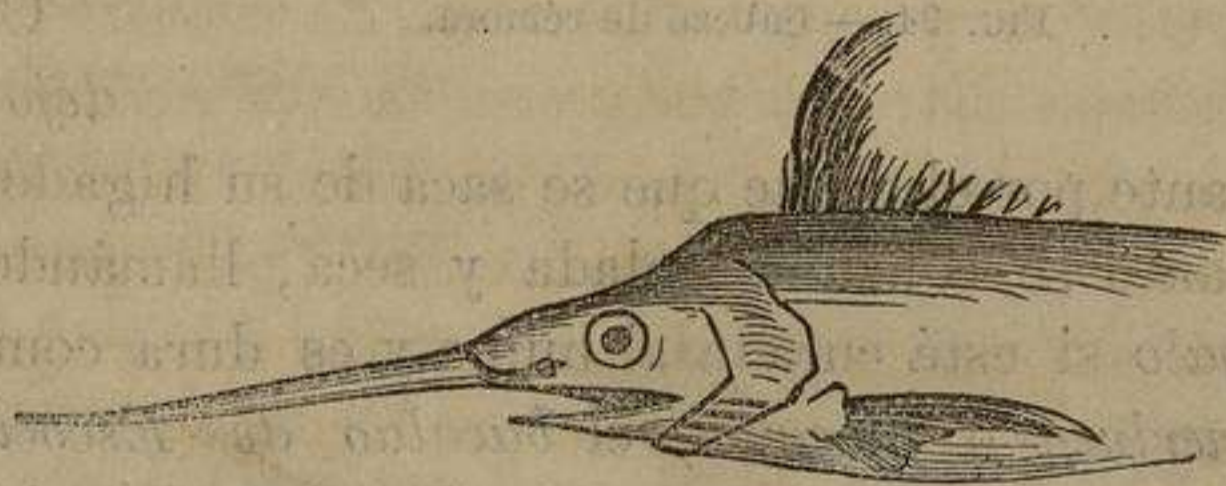


FIG. 93.—Cabeza de pez espada.

*Pedro*, el *antia* ó *lampuga*, el *capiton*, el *mújol* ó *liza* y *matajudío*, el *tordo de mar*, la *doncella* y los *trompeteros* de boca prolongada en tubo á modo de trompeta. Casi todos son de carne sabrosa.

419. LOS MALACOPTERÍGIOS ABDOMINALES tienen la mandíbula superior móvil; las branquias pectiniformes; los radios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal, anal y pectorales; y las ventrales detras del abdómen.

Las especies más conocidas son la *carpa*, los *peces de colores*, el *barbo de rio*, la *tenca*, los *peces de rio* (entre ellos la *bermejuela* ó *rubia*), la *lisa*, el *espeton*, el *picudo* ó *aguja*, el *salmon*, la *trucha*, la *trucha asalmonada*, la *breca* ó *breque* cuyas escamas dan la *esencia de Oriente*, que se emplea para fabricar piedras falsas, la *sardina*, el *arenque*, el *sábalo* ó *alacha*, el *boqueron* ó *aladroque* que despues de salado se llama *anchoa*, y el *siluro* que llega á pesar doce arrobas.

420. LOS MALACOPTERÍGIOS SUB-BRANQUIALES tienen la mandíbula superior móvil; las branquias pectiniformes; los ra-

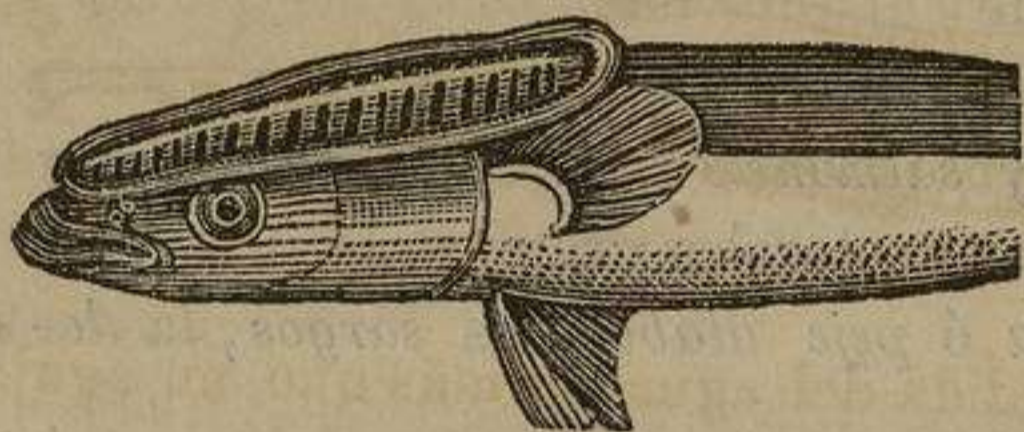


FIG. 94. — Cabeza de rémora.

dios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal, anal y pectorales; y las ventrales articuladas con estas últimas.

Comprenden el *aba-dejo* ó *bacalao*, impor-

tante por el aceite que se saca de su hígado y por su carne que tanto se consume salada y seca, llamándose *pezpalo* ó *pejepalo* si está curada al humo y es dura como piedra ó palo; la *merluza* ó *pescada*, el *bacalao de Escocia*, la *pescadilla* y la *truchuela*; el *lenguado* ó *suela*, el *rodaballo* ó *rombo* y la *platija*, llamados igualmente *peces planos*, notables por su cuerpo aplanado, por nadar de costado, y por tener los ojos situados á un mismo lado; y la *rémora* ó *tardanaos* (*fig. 94*) que presenta en la cabeza un disco de láminas cartilagosas y transversas, oblicuamente dirigidas hácia atras, móviles y den-

tadas en su borde posterior, de modo que permite al pez fijarse en los cuerpos.

421. LOS MALACOPTERÍGIOS ÁPODOS tienen la mandíbula superior móvil; las branquias pectiniformes; los radios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal, anal y pectorales; y carecen de aletas ventrales. Su cuerpo es prolongado y serpentiforme, su piel gruesa y blanda, y sus escamas muy exiguas ó nulas.

Comprenden la *anguila*, el *congrío*, la *varga*, la *martina* y la *anguila de Surinam*. Esta última posee un aparato eléctrico en la cola, consistente en celdas llenas de un líquido especial y provistas de muchos nervios (figura 95, a). Sus descargas energicas causan la muerte á los grandes mamíferos.

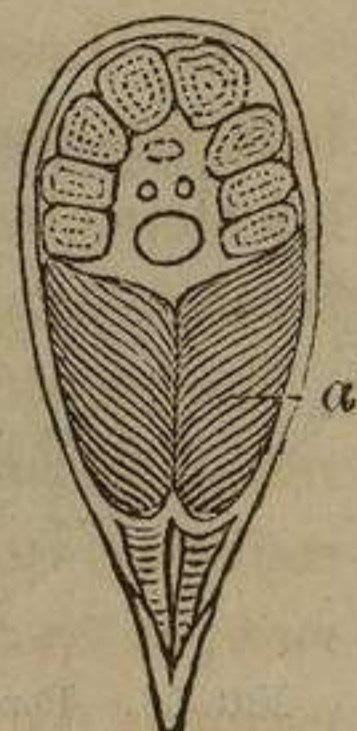


FIG. 95.—Aparato eléctrico de la anguila de Surinam.

422. LOS LOFOBRANQUIOS tienen la mandíbula superior móvil; las branquias en pequeñas borlas redondas dispuestas por pares á lo largo de los arcos branquiales; el aparato opercular oculto debajo de la



FIG. 96.—Aguja de mar.

piel, quedando para la salida del agua no más que un agujerito; su cuerpo generalmente acorazado ó cubierto de escudetes duros; y carecen de aletas ventrales.

Comprenden las *aguja de mar* de forma larga y delgada (figura 96); los *Pegasus* (fig. 97) de la India con alas pectorales muy grandes; y los *hipocampos* ó *caballitos de mar*, nombre que deben al aspecto de su cabeza y cuello. Los machos de estos últimos tienen detras del ano un saco en

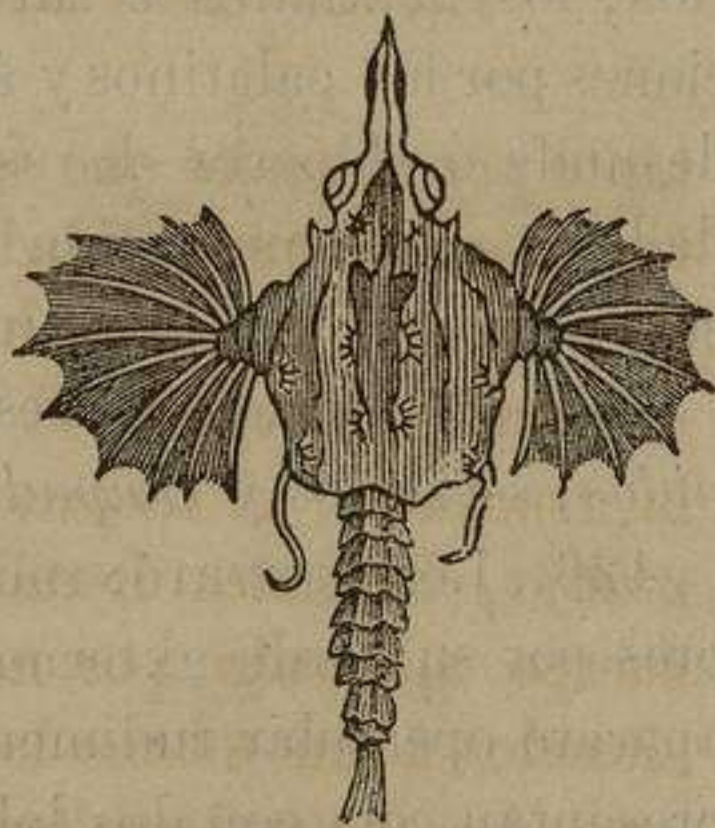


FIG. 97.—Pegasus draco L.

el cual deposita la hembra los huevos á fin de que sigan allí todas las fases de su desarrollo.

423. LOS PLECTOGNATOS tienen la mandíbula superior fija, de modo que no ejecuta movimientos independientes de los del resto de la cabeza; el aparato opercular debajo de la piel; la piel desnuda, ó con escudetes, ó con aguijones; carecen de costillas y de aletas abdominales; y el esqueleto tarda en endurecerse.

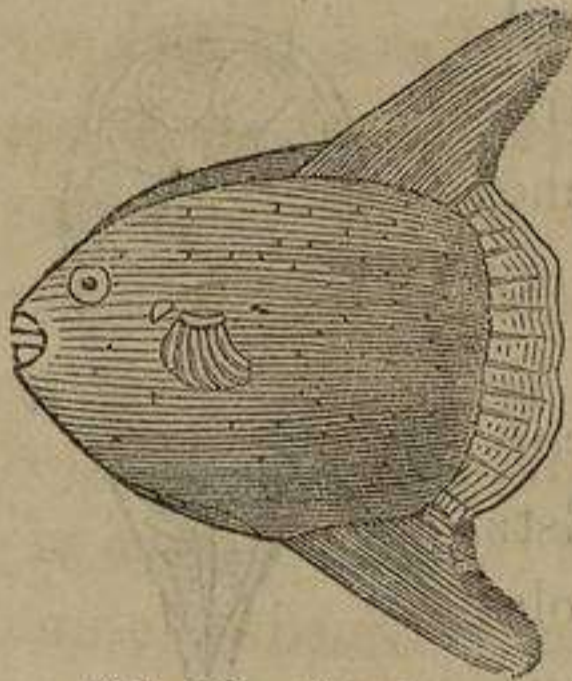


FIG. 98.—Pez luna.

Se incluyen en este orden el *pez erizo* ó *espinoso* con piel armada de aguijones, el *pez luna* ó *rueda* (fig. 98) plateado y fosforescente, el *pez ballesta* de la forma de tal, el *pez cofre* (fig. 99) cubierto de placas duras exa-

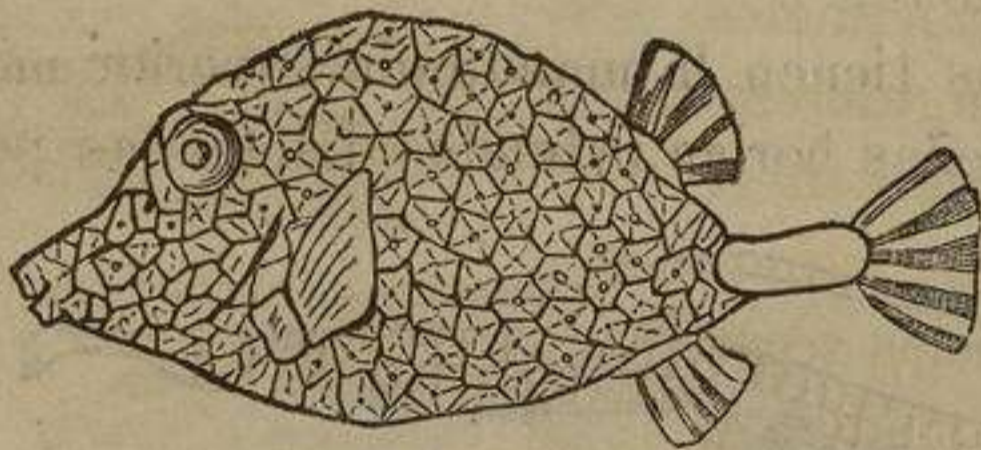


FIG. 99.—Pez cofre.

gonales, el *torito*, el *chapin* y el *Tetrodon electricus* que vive en el Nilo y es eléctrico.

424. LOS PECES CONDROPTERÍGIOS ó CARTILAGINOSOS tienen el esqueleto esencialmente cartilaginoso sin más que puntitos calizos, nulos ó rudimentarios; los maxilares é intermaxilares reemplazados en sus funciones por los palatinos y á veces tambien por el vómer; y la piel desnuda ó cubierta de espinas ó de placas, pero nunca de verdaderas escamas.— Son ovíparos, muchos ovo-vivíparos, y se sospecha que haya algunos vivíparos.

425. Se dividen en tres órdenes, que son los de los *esturiónidos*, *selácidos* y *chupadores* ó *ciclóstomas*.

426. LOS ESTURIÓNIDOS tienen branquias pectiniformes, libres por su borde externo; la abertura branquial que deja el aparato opercular rudimentario está reducida á un agujerito; y presentan cola con dos lóbulos desiguales.

La especie más conocida es el *esturion*, *sollo* ó *marion*, de los

rios caudalosos de Europa, de carne sabrosa, de huevas ú ovarios delicados, con los cuales se hace el *caviar* de los rusos y griegos, y de vejiga natatoria útil, porque seca es la *ictiocola* ó *cola de pescado*.

427. Los SELÁCIDOS tienen las branquias fijas á la piel por sus dos bordes, pues apénas hay más que vestigios de arcos branquiales, presentando al exterior tantas aberturas cuantas son las filas de aquéllas; faltan las piezas operculares; la mandíbula inferior es móvil, y la boca oblicua; hay aletas pectorales y ventrales, y la caudal se halla dividida en dos lóbulos muy desiguales. — Son ovíparos, y algunos ovo-vivíparos ó vivíparos, pues los fetos se fijan en el oviducto por medio de una placenta.

428. « Se dividen en dos familias: *escuálidos* y *ráyidos*. »

429. « Los *escuálidos* tienen las aletas pectorales regulares, los ojos y las aberturas branquiales laterales, y los dientes triangulares »

Las especies más notables son el *escualo* ó *tollo* y la *lija* (*zapa*, *melgacho* ó *pintaroja*), cuyas pieles secas sirven para pulimentar la madera y

el marfil; el *tiburón* (y *tintorera* si es hembra), vivíparo por fijarse el feto en el oviducto merced á una placenta, y temido por su fuerza y por su audacia; el *marrajo*, *amia* ó *lamia*; el *cazon* ó *nioto*; la *zorra de mar*; el *mustelo*; la *mielga*; el *galeo*; el *pez martillo* ó *cornudilla*,

que tiene la cabeza truncada, aplanada y en forma de T (*fig. 100*); el

*angelote* ó *peje ángel*, por la disposición de sus aletas; y el *pez sierra*, notable por su mandíbula superior larga y armada á los

lados de espinas óseas (*fig. 101*).

430. « Los *ráyidos* tienen las aletas pectorales muy grandes, los ojos y las aberturas branquiales debajo del cuerpo,



FIG. 100.—Cabeza de pez martillo.



FIG. 101.—Cabeza de pez sierra vista por debajo.

los dientes muy achatados, y el cuerpo ancho y deprimido.»

Comprende las *rayas* (*romaguera, vaca, vera, etc.*) que son comestibles, y las *tremielgas*

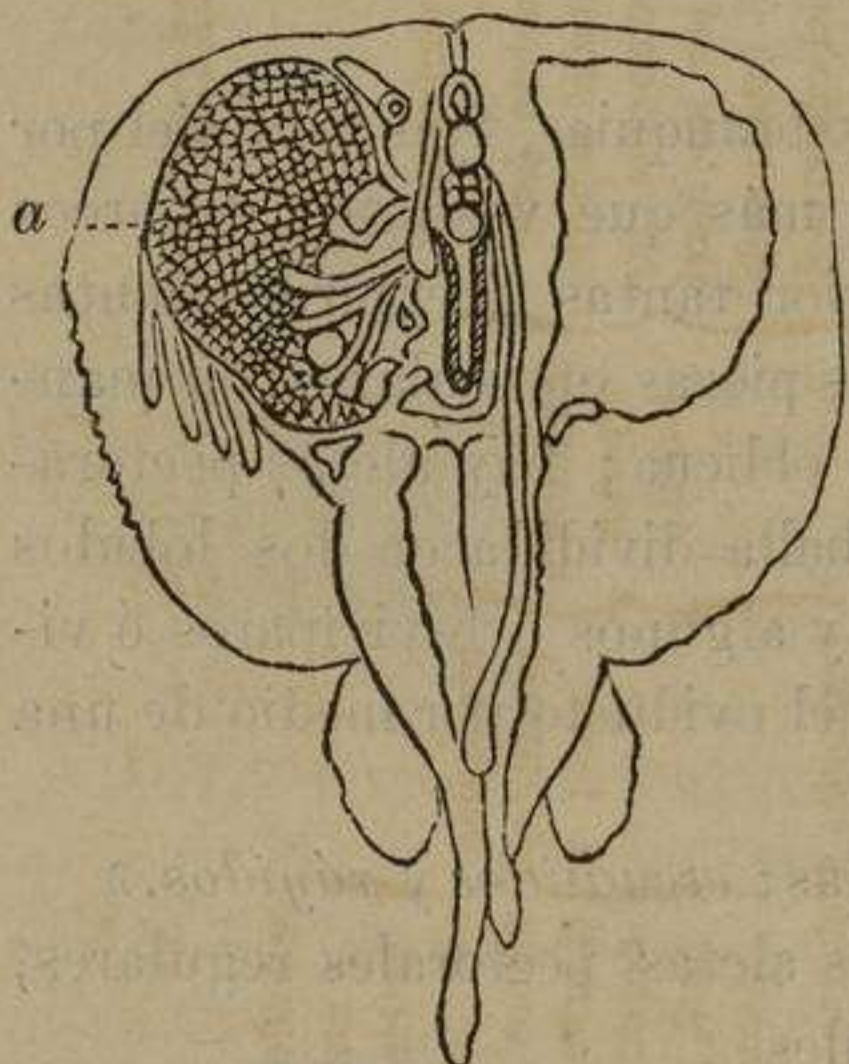


FIG. 102.—Aparato eléctrico de la tremielga.

(*torpedos ó vacas tembladoras*) que poseen un aparato galvánico (*fig. 102, a*) entre las aletas pectorales, la cabeza y las branquias, consistente en dos masas de celdas llenas de un líquido gelatinoso.

431. Los CICLÓSTOMAS ó CHUPADORES tienen las branquias fijas á la piel por sus dos bordes, presentando al exterior tantas aberturas cuantas son las filas de aquéllas; faltan las piezas operculares; la mandíbula inferior es inmóvil por estar soldada con la superior, de modo que la boca es circular ó semicircular (*fig. 103*); carecen de aletas pectorales y ventrales; y el cuerpo es anguiliforme.

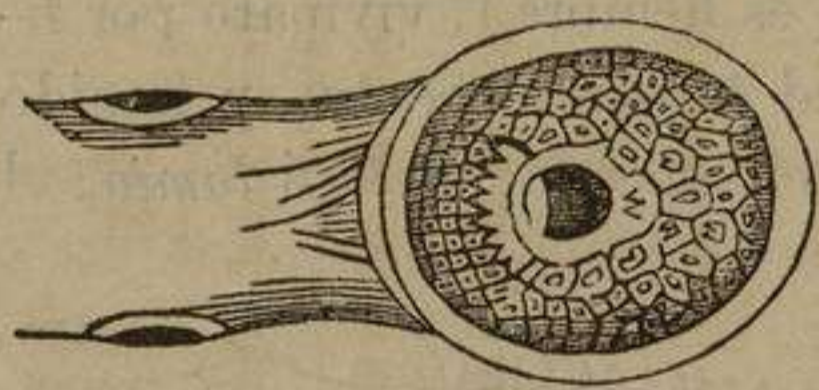


FIG. 103.—Cabeza de *Myxine glutinosa* L.

Incluye este orden la *lamprea de mar*, que también remonta los ríos; la *lamprehuela* ó *lampreilla*; y la *lamprea de río*, que vive constantemente en las aguas dulces. Sus car-

nes son muy delicadas.

432. Los caracteres de los órdenes de peces son en extracto los que se indican en la tabla que va á continuación: )



PECES.

SÉRIES.

ORDENES.

<p>1.ª ORDINARIOS:</p> <p>Esqueleto óseo; mandíbula superior completamente formada por los maxilares é intermaxilares; piel cubierta de escamas verdaderas;</p>	<p>mandíbula superior móvil;</p> <p>branquias pectiniformes;</p> <p>branquias dispuestas en borlas.....</p>	<p>sencillos los primeros radios de la dorsal, algunos de la anal, y uno comunmente de las ventrales.....</p> <p>articulados todos los radios menos á veces el primero de la dorsal, de la anal, y de las pectorales;</p> <p>con aletas ventrales, unidas á la base de las pectorales.....</p>	<p>1. ACANTOPTERIGIOS.</p> <p>2. MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES.</p> <p>3. MALACOPTERIGIOS SUBBRANQUIALES.</p> <p>4. MALACOPTERIGIOS APODOS.</p> <p>5. LOFOBRANQUITOS.</p> <p>6. PLECTOGNATOS.</p>
<p>2.ª CARTILAGINOSOS:</p> <p>Esqueleto cartilaginoso: borde de la mandíbula superior constituida por los palatinos y el vomer; piel desnuda ó cubierta de espinas ó placas, pero nunca de verdaderas escamas;</p>	<p>borde externo de las branquias libre; y una abertura branquial.....</p> <p>branquias fijas por sus dos bordes; varias aberturas branquiales;</p> <p>mandíbula inferior libre y móvil.....</p> <p>mandíbula inferior soldada con la superior.....</p>	<p>mandíbula superior fija.....</p> <p>mandíbula inferior libre y móvil.....</p> <p>mandíbula inferior soldada con la superior.....</p>	<p>7. ESTURIÓNIDOS.</p> <p>8. SELÁCIDOS.</p> <p>9. CICLÓSTOMAS.</p>

## TIPO 2.º

### ARTICULADOS.

SUMARIO. — 433. Articulados. — 434. Su division.

433. LOS ARTICULADOS Ó ENTOMOZOOS carecen de neuro-esqueleto, pero su forma sigue siendo simétrica.

Los músculos son internos, y se atan en la superficie interior de los tegumentos (endurecidos por la quitina) ó sea del *dérmato-esqueleto*. El cuerpo está dividido en segmentos y anillos transversos, formados, ya por pliegues de la piel, ya por las piezas sólidas del *dérmato-esqueleto* articuladas entre sí.

El sistema nervioso consta de un ganglio supra-esofágico, y debajo del canal digestivo hay, en general, una serie de ganglios sencillos ó dobles, unidos por uno ó dos filetes, formando una cadena *infra-intestinal*. Estas dos partes se enlazan por dos filetes que constituyen el *collar-esofágico*, así llamado porque abraza el esófago.

El tubo digestivo tiene dos aberturas, generalmente opuestas.

434. Se dividen en dos subtipos: *articulados propiamente dichos* y *gusanos*.

#### SUBTIPO PRIMERO.

### ARTICULADOS PROPIAMENTE DICHOS.

SUMARIO. — 435. Articulados propiamente dichos. — 436. Su division.

435. LOS ARTICULADOS PROPIAMENTE DICHOS tienen el sistema nervioso bien desarrollado (*fig. 104*); las extremidades son articuladas, esto es, constan de varias piezas ó *artejos*; las

mandíbulas se mueven de derecha á izquierda; la sangre es incolora y ocupa en parte los intersticios de los órganos; son hemacrimas; y las secreciones se efectúan por tubos (*fig.* 106, *f*) y depósitos (*e*) flotantes en la sangre.

En muchas especies se observa la *partenogénesis*, generacion por huevos no fecundados por los machos, los cuales no existen, ó á lo ménos no son conocidos.

436. Se dividen en cuatro clases, á saber: *insectos*, *miriápodos*, *arácnidos* y *crustáceos*.

## CLASE 1.<sup>a</sup>

### INSECTOS.

SUMARIO. — 437. Entomología. — 438. Carácterés tomados de los órganos y funciones de relacion. — 439. Id. de nutricion. — 440. Id. de reproduccion. — 441. Resumen de los carácterés. — 442. Division de los insectos. — 443. Coleópteros. — 444. Ortópteros. — 445. Su division. — 446. Corredores. — 447. Saltadores. — 448. Neurópteros. — 449. Himenópteros. — 450. Lepidópteros. — 451. Su division. — 452. Diurnos. — 453. Crepusculares. — 454. Nocturnos. — 455. Hemipteros. — 456. Su division. — 457. Heterópteros. — 458. Homópteros. — 459. Dípteros. — 460. Afanípteros. — 461. Anopluros. — 462. Tisanuros. — 463. Resumen de carácterés de los órdenes de insectos.

437. ENTOMOLOGÍA es la historia natural de los insectos. — Comprende más de la mitad de las especies de animales.

438. «LOS INSECTOS tienen el dérmato-esqueleto que forma cabeza, tórax y abdómen distintos en general.»

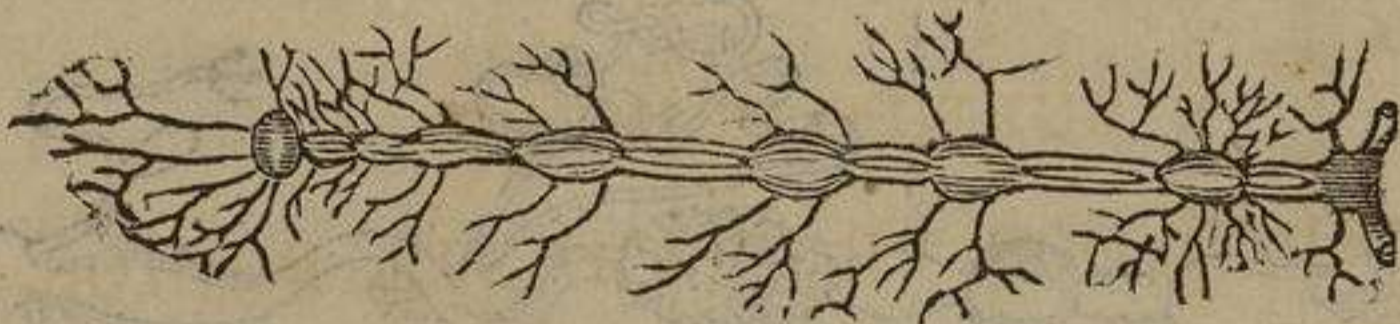


FIG. 104.—Sistema nervioso de los insectos.

«La cabeza es móvil, y lleva dos filamentos ó *antenas* de varios artejos, y uno, dos ó tres ojos sencillos ó *estemas*, á veces ninguno, y por lo regular dos compuestos ó de *facetras*.»

«El tórax se compone de tres anillos, que son: el *protórax*,

el *mesotórax* y el *metatórax*. El *protórax* lleva un par de patas; el *mesotórax* otro par, y á veces un par de alas; y el *metatórax* el tercer par de patas y el segundo de alas.»

« El abdomen tiene á veces apéndices en su punta, y en varias especies bajo la forma de *taladro* ó de *aguijon*. »

« El sistema nervioso se compone de collar esofágico y cadena infra-intestinal de varios ganglios. »

439. « Unos son fitófagos y otros zoófagos, unos masticadores y otros chupadores. La boca de los masticadores suele constar

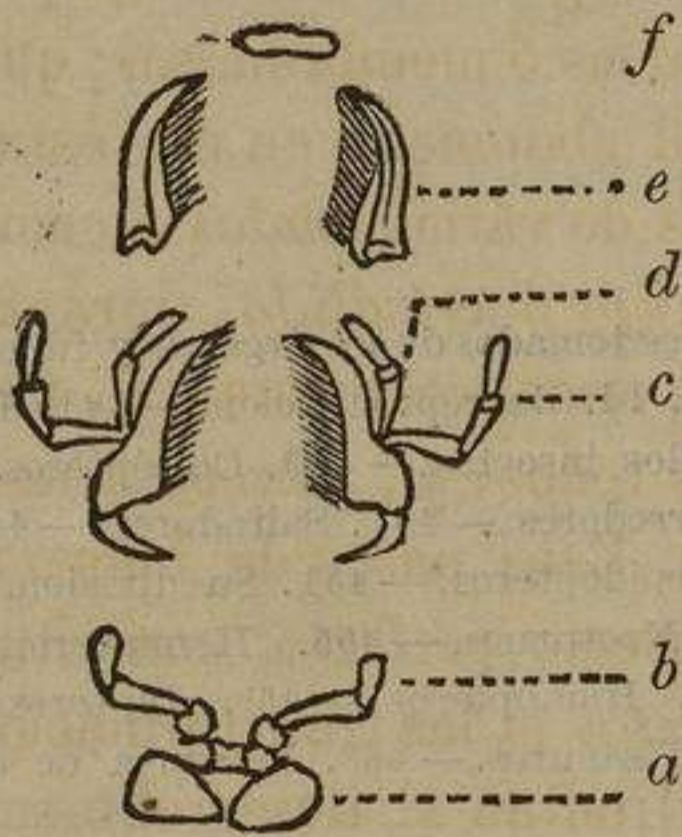


FIG. 105.—Órganos bucales de un Carabus.

de un labio superior ó *labro* (*fig. 105, f*), de dos mandíbulas (*e*), de dos maxilas (*d*), de un labio ó labio inferior (*a*) y de varios apéndices ó *palpos* en este último (*b*) y en las maxilas (*c*), por lo que se llaman labiales y maxilares. En los chupadores se compone de las mismas piezas modificadas para formar una trompa diversamente constituida (*figs. 107, 108 y 110*). Tienen, en general, esófago, buche (*fig. 106, b*), molleja (*a*), ventrículo quilífico (*c*), intestino delgado, canales biliares (*d*) en

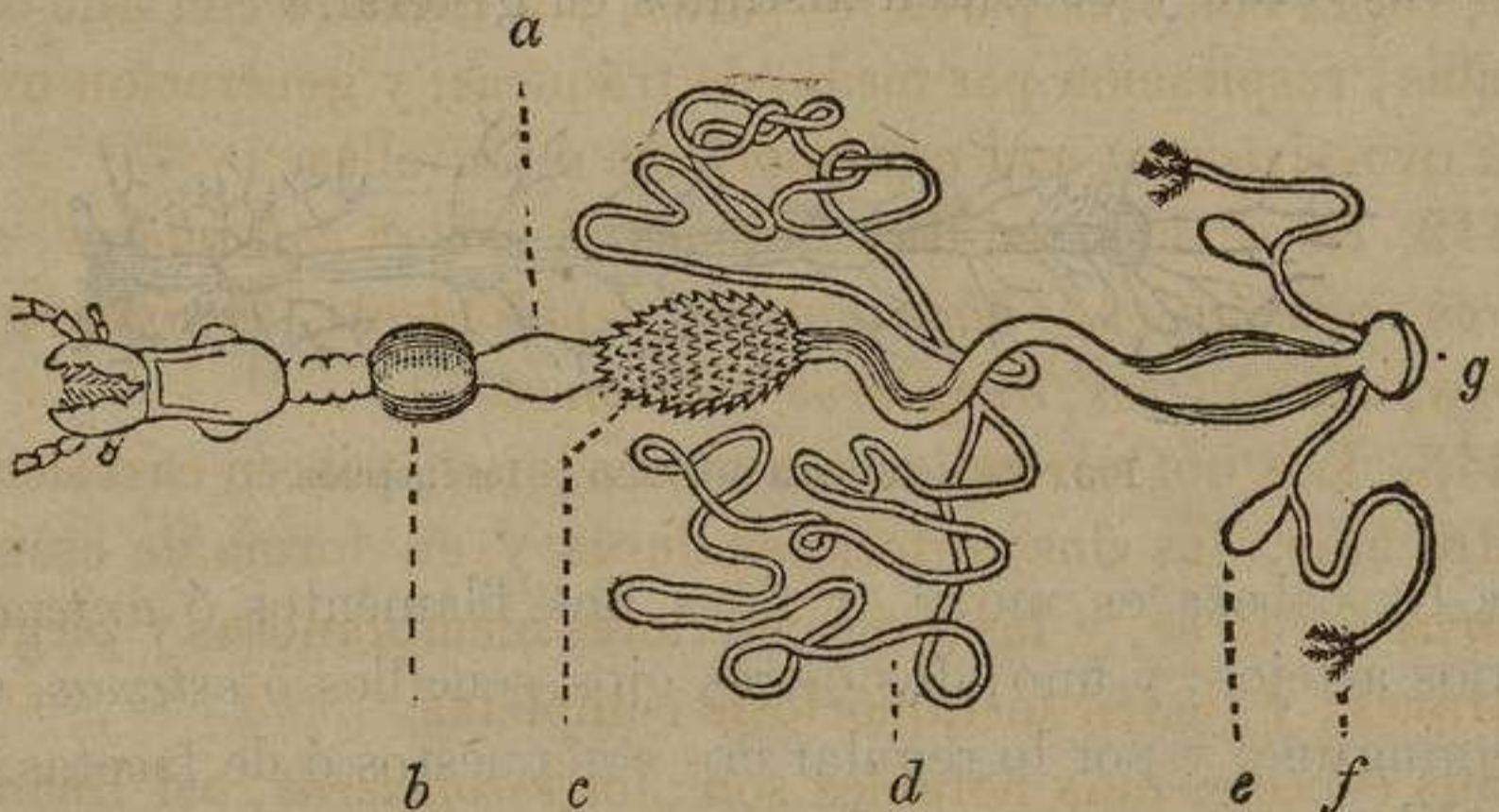


FIG. 106.—Canal digestivo de un Carabus.

vez de hígado, ciego y recto que remata en el ano (*g*). En muchos es más sencillo el aparato digestivo (*fig. 109, d*).»

« Respiran por tubos ó *tráqueas* (*fig. 109, e*) ramificadas que recorren los órganos y se abren por orificios ó *estigmas* á los lados del abdomen y del protórax.»

« Los órganos de la circulación consisten simplemente en un *vaso dorsal* (*fig. 109, b*), pues la sangre llena los intersticios de los órganos y se infiltra al traves de ellos.»

440. La generacion es ovípara ú ovo-vivípara. Los huevos no dan inmediatamente los insectos, sino gusanos blandos, ápodos ó bien con patas, ademas de las falsas ó membranosas, que consisten en tubérculos á los lados del abdomen: en ese estado se llaman *larvas* ú *orugas*. Despues de várias *mudas* ó cambios de piel adquieren la forma de *ninfa* ó *crisálida*, durante cuyo segundo estado el animal suele permanecer inmóvil, nacen las alas, desarróllanse los órganos todos, y, merced á una muda postrera, sale el *insecto perfecto*. Esos pasos de huevo á larva, de larva á ninfa, y de ésta á insecto perfecto, constituyen las *metamórfofis*. Se llaman *completas* si las transformaciones son radicales, é *incompletas* si se limitan al desarrollo sucesivo de las alas y órganos de la generacion, sin cambio en las demas partes.

441. Los caractéres esenciales de los insectos son los siguientes: cabeza, tórax y abdomen distintos; cabeza con dos antenas; tórax con tres pares de patas, y á menudo con uno ó dos de alas; respiracion por medio de tráqueas; y generacion ovípara ú ovo-vivípara, con metamórfofis ó sin ellas.

442. Se dividen en diez órdenes, á saber: *coleópteros*, *ortópteros*, *neurópteros*, *himenópteros*, *lepidópteros*, *hemípteros*, *dípteros*, *afanípteros*, *anopluros* y *tisanuros*.

443. LOS COLEÓPTEROS son mascadores; poseen casi siempre cuatro alas, las dos anteriores duras y en forma de escudos, *elictas* ó *élitros*, y las dos posteriores membranosas y plegadas al traves; y tienen metamórfofis completas.

Sus especies más notables son: los *escopeteros*, así llamados porque várias glándulas abdominales volatilizan con explosion

el líquido que segregan; los *enterradores*, que depositan los huevos en los cadáveres de animales pequeños que en seguida entierran; los *escarabajos peloteros*, que colocan los huevos en pelotillas de excrementos; los *asnillos*, cubiertos de vello; las *carcomas*, cuyas larvas roen las colecciones de Historia natural, libros, muebles, etc., y algunos producen con la cabeza ó las mandíbulas un sonido que les ha valido el nombre de *reloj de la muerte*; los *cucuyos* de Cuba, con dos puntos fosforescentes en el protórax; los *baticabezas* de Filipinas, que se doblan y batiendo el suelo saltan; el *gusano de luz* ó *luciérnaga*, que fosforece en sus últimos anillos del abdómen; la *cantárida*, usada en medicina; el *aceitero*, *carraleja* ó *abadejo*, que se utiliza en veterinaria; el *gorgojo*, perjudicial en los graneros; las *midas* ó larvas várias que se ceban en las legumbres secas; la *macuba* ó *mosca de olor*, que huele á rosa; y la *mariquita* ó *vaca de San Anton*, útil por los pulgones que destruye.

444. LOS ORTÓPTEROS SON mascadores, tienen un par de elictras semimembranosas, otro de alas membranosas plegadas longitudinalmente, y metamórfosis completas.

445. « Se dividen en dos secciones: *corredores* y *saltadores*. »

446. « Los *corredores* tienen los piés posteriores casi iguales á los intermedios. »

Son corredores las *tijeretas*, dañinas y de abdómen terminado en pinza móvil; y las *cucarachas*, *correderas* ó *curianas*, perjudiciales en las casas.

447. « Los *saltadores* tienen los piés posteriores más largos que los otros y propios para el salto. »

Son saltadores el *grillo real* ó *cebollero* (mal llamado á veces *alacran*), que es nocturno, cavador y causa destrozos por roer las raíces al abrirse las madrigueras; el *grillo*, inofensivo y cantor mediante el roce de sus elictras entre sí, lo mismo que el *grillo real*; las *langostas*, con el *langoston* ó *cervatica*; y los *saltamontes*, que se desarrollan á veces en número inmenso y talan los campos, y cuyo canto se debe al roce de las tibias posteriores contra las elictras.

448. LOS NEURÓPTEROS SON mascadores; tienen cuatro alas

desnudas, membranosas y reticuladas, esto es, con numerosas ramificaciones que forman una especie de red; y metamorfosis completas ó incompletas.

Las especies más conocidas son: las *señoritas* ó *caballitos del diablo*, de colores hermosos, y que revolotean junto á las aguas cristalinas; las *efímeras* ó *cachipollas*, que en el estado de larvas viven largo tiempo, pero en el de insecto perfecto mueren á las pocas horas; y las *hormigas blancas*, que destrozan las maderas, y viven en sociedades de machos, hembras fecundas, hembras estériles ó *neutras* ó *soldados*, por correr de su cuenta la defensa del nido, y de larvas ó *trabajadoras*, que cuidan de las faenas del mismo.

449. LOS HIMENÓPTEROS tienen chupador ó trompa formada por las mismas piezas que constituyen la boca de los mascado-

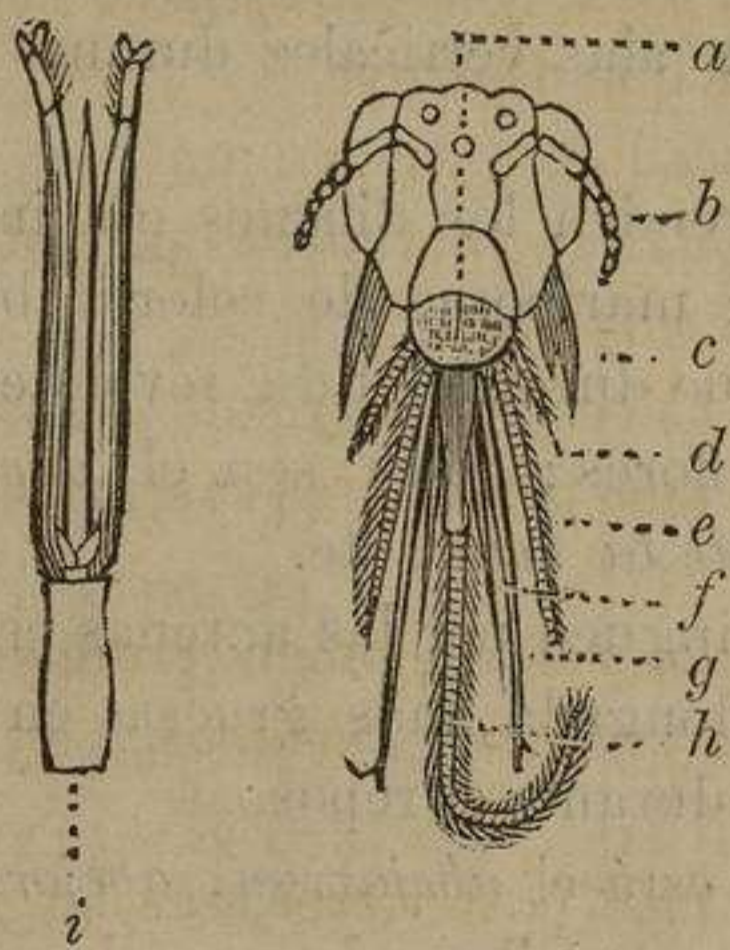


FIG. 107.—Boca de himenóptero.

res, labro (*fig. 107, h*), mandíbulas (*f*), maxilas (*d*), labio (*g, i*) y palpos maxilares (*e*) y labiales (*b, c*), de modo que son un tránsito de éstos á los chupadores; poseen cuatro alas desnudas, membranosas y no reticuladas, sino *venosas*, con pocas nerviaciones que semejan grandes celdas; y las metamorfosis son completas. El abdomen de las hembras termina casi siempre en un *taladro* ó un *aguijon*, auxiliar de la generacion.

Entre sus especies están: el *Cynips gallæ tinctoriæ*, que deposita los huevos en el *Quercus infectoria*, manando de la herida un líquido que, condensado, forma las *agallas*; las *hormigas*, que viven en sociedades de machos, hembras fecundas y de hembras estériles sin alas, que cuidan de los hormigueros; las *avispas*, reunidas tambien en sociedades de las mismas clases de individuos y forman panales ó *avisperos*; los *avispones* ó *moscardones*, que forman otra especie de avisperos; los *abejorros*, cuyas

sociedades constan de individuos todos fecundos; y las *abejas*, reunidas en enjambres compuestos de machos ó *zánganos*, de una hembra fecunda ó *reina* ó *maestra*, única que emite huevos (*cresa*, *carocha* ó *moscarda*), y de hembras estériles ó neutras ú *obreras* que construyen panales de celdas hexagonales y dan la miel y la cera.

450. LOS LEPIDÓPTEROS son chupadores de trompa ó *espiritrompa* (*fig. 108, d*) arrollada en espiral, con cuatro alas membranosas cubiertas de escamitas recargadas, y con metamorfosis completas.

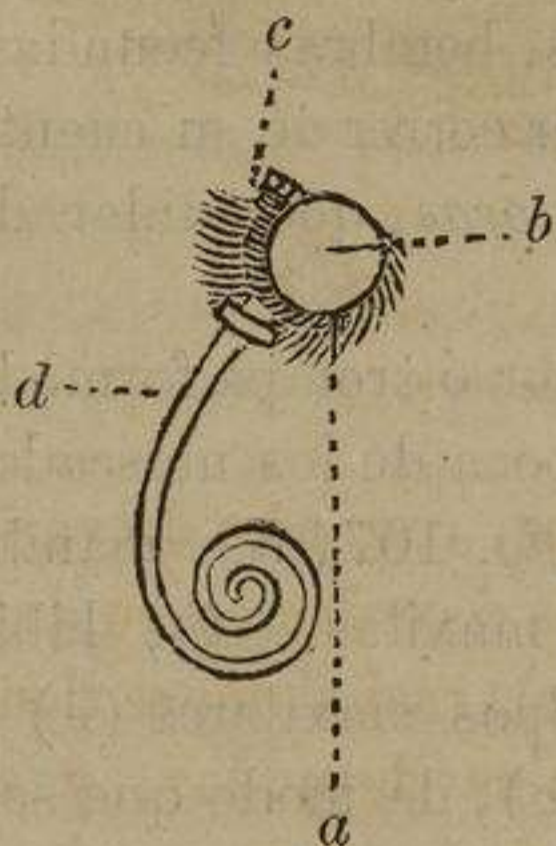


FIG. 108.—Boca de lepidóptero.

451. « Se dividen en tres familias: *diurnos*, *crepusculares* y *nocturnos*. »

452. « Los *diurnos* se caracterizan por sus antenas terminadas en maza, y por sus alas verticales durante el reposo. »

Comprenden los diurnos esa infinidad de mariposas de colores brillantes que durante el día revolotean por las flores: tales son el *pavon diurno*, la *mariposa de la col*, la *de la ruda*, etc.

453. « Los *crepusculares* se distinguen por las antenas prismáticas, fusiformes ó en maza prolongada, más gruesas en la punta, y por sus alas horizontales durante el reposo. »

Entre las especies crepusculares está el *abejarron*, *abejorro*, *calavera* ó *mariposa de la muerte*, así llamada por algunas manchas amarillas sobre fondo obscuro que simulan una calavera.

454. « Los *nocturnos* presentan antenas más delgadas en la punta que en la base, y durante el reposo las alas quedan horizontales ó inclinadas lateralmente. Vuelan de noche. »

Comprenden las nocturnas el *gusano de seda*, que rinde la seda, segregada por vasos especiales (*fig. 109, a*), con sus correspondientes depósitos (*c, f*); el *pavon nocturno*; el *Pyralis vitana* de Bosc, cuyas orugas atacan las vides; y



las *polillas*, que tantos destrozos causan en telas y pieles.

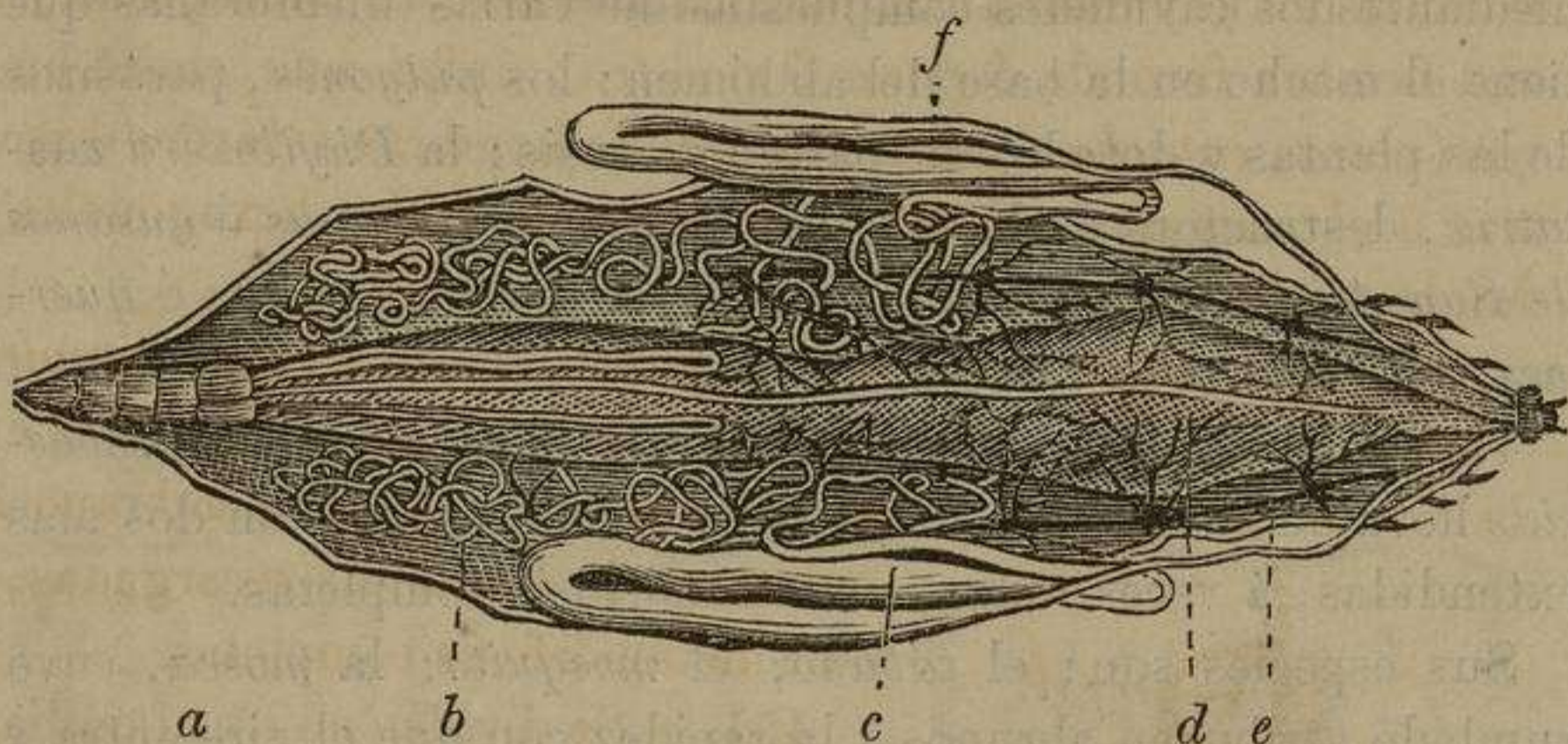


FIG. 109.—Anatomía del gusano de seda.

455. LOS HEMÍPTEROS son chupadores, con *pico* de varios artejos (*fig. 110, b*), y cuatro filamentos ó cerdas en su inte-

rior (*a, c*); casi siempre tienen cuatro alas desnudas; y sus metamórfofis son incompletas.

456. « Se dividen en dos subórdenes, á saber: *heterópteros* y *homópteros*. »

457. « Los *heterópteros* tienen el pico en la region anterior é inferior de la cabeza, y el primer par de alas membranoso en las puntas y coriáceo en las bases. En el metatórax hay una glándula de secrecion fétida en unos, y grata en otros. »

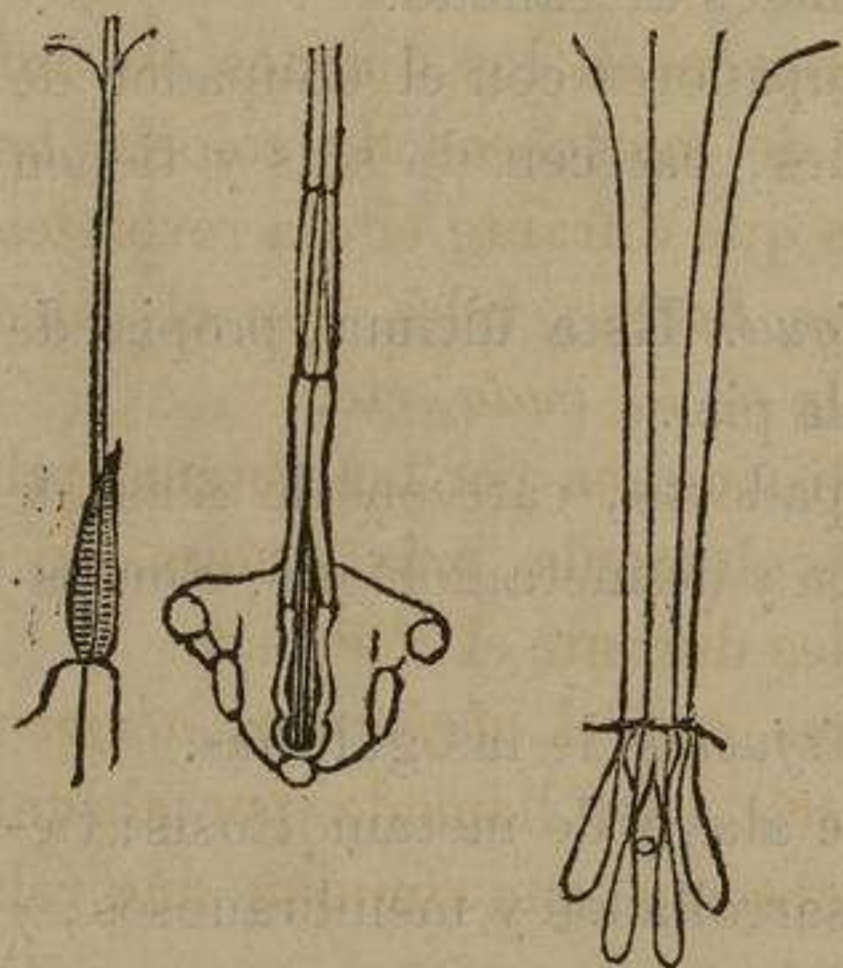


FIG. 110.—Aparato bucal de hemiptero.

Comprenden el *chinche*; los *garapitos*, que nadan boca arriba; y los *tejedores*, que describen líneas quebradas sobre el agua.

458. « Los *homópteros* tienen el pico en la region inferior y posterior de la cabeza, y el primer par de alas completamente coriáceo ó del todo membranoso. »

Compréndese en el segundo subórden la *cigarra*, cantora mediante dos cavidades compuestas de várias membranas que tiene el macho en la base del abdómen; los *pulgones*, parásitos de las plantas y dotados de partenogénesis; la *Phylloxera vastatrix*, destructora de la vid; las *cochinillas*, *granas* ó *gusanos de San Anton*, que dan la grana; y la *grana quermes* ó *quermes*, que vive en la coscoja.

459. LOS DÍPTEROS son chupadores, cuya trompa ó *probós-cide* lleva en su interior dos, cuatro ó seis cerdas, con dos alas extendidas, á veces nulas, y metamórfosis completas.

Sus especies son: el *tábano*; el *mosquito*; la *mosca*, cuyo zumbido atribuyen algunos á la rapidez con que el aire entra y sale de las tráqueas; la *moscarda*, ovo-vivípara y que deposita las larvas en la carne; el *moscon*, azul; la *mosca dorada*; la *mosca borriquera*; y los *reznos* ó *landrillas*, larvas del género *Estrus*, que se fijan en el estómago, fosas nasales, debajo de la piel, etc., y ocasionan enfermedades al ganado.

460. LOS AFANÍPTEROS son chupadores con el chupador de tres piezas y dos laminitas laterales, carecen de alas y tienen metamórfosis completas.

Comprenden la *pulga* y la *nigua*. Esta última, propia de América, se introduce debajo de la piel.

461. LOS ANOPLUROS son chupadores, carecen de alas, de apéndices en la punta del abdómen y de metamórfosis. Son parásitos de otros animales.

Comprenden los *piojos*; y los *piojuelos* de las gallinas.

462. LOS TISANUROS carecen de alas y de metamórfosis; tienen los órganos bucales poco desarrollados y membranosos; y presentan apéndices en la punta del abdómen.

Incluyen el *Lepisma saccharina*, cubierto de escamas brillantes, nocturno y que vive entre libros, en las paredes, etc.

463. Los caracteres principales de los órdenes de insectos van resumidos en el cuadro sinóptico siguiente:

INSECTOS.

ÓRDENES.

<p>Con meta- morfosis;</p>	<p>mascadores, con cuatro alas;</p>	<p>siendo elicitras las del primer par, y mem- branosas y plegadas transversalmente las del segundo; y con metamorfosis com- pletas.....</p>	<p>1. COLÉOPTEROS.</p>
<p>chupadores;</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>siendo elicitras las del primer par, y mem- branosas y plegadas longitudinalmente las del segundo; y con metamorfosis incom- pletas.....</p>	<p>2. ORTÓPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>con cuatro alas membranosas, desnudas y divididas en grandes celdas; trompa forma- da por las mismas piezas bien pronuncia- das de los mascadores; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>membranosas y reticuladas; y con metamór- fosis completas ó incompletas.....</p>	<p>3. NEURÓPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>con cuatro alas membranosas y cubiertas de escamitas; con espiri-trompa; y con meta- morfosis completas.....</p>	<p>con cuatro alas desnudas; con chupador ó pico de varios artejos articulados; y meta- morfosis incompletas.....</p>	<p>4. HIMENÓPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>con dos alas; y metamorfosis completas.....</p>	<p>sin alas; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>5. LEPIDÓPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>con dos alas; y metamorfosis completas.....</p>	<p>6. HEMIPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>sin alas; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>7. DÍPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>sin alas; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>8. AFANÍPTEROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>sin alas; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>9. ANOPLUTROS.</p>
<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>chupadores; parásitos y sin apéndice en el abdómen.....</p>	<p>sin alas; y con metamorfosis completas.....</p>	<p>10. TISANUTROS.</p>

Sin metamorfosis, ni alas;

CLASE 2.<sup>a</sup>

## MIRIÁPODOS.

SUMARIO.—464. Caracteres y especies de los miriápodos.

464. LOS MIRIÁPODOS tienen cabeza distinta con antenas, ojos compuestos y órganos bucales para la masticación, consistentes en un labio superior, otro inferior y dos maxilas ó mandíbulas, según lleven ó no palpos. Se nutren de animales ó materias orgánicas en descomposición.

El tórax y el abdómen están confundidos. Faltan las alas, y los pares de patas son numerosos, pues á veces hay hasta dos pares en cada anillo. Los dos pares más próximos á la boca coadyuvan á las funciones bucales y se llaman *piés maxilares*. Su cuerpo es largo y vermiforme, y su organización análoga á la de los insectos.

Son ovíparos, y sus metamorfosis consisten á lo sumo en aumentar el número de anillos, de piés, de artejos en las antenas y de facetas en los ojos.

Comprenden la *escolopendra* ó *cien piés*, que es algo venenosa, sobre todo en América, saliendo el veneno por los piés maxilas; y los *cardadores*, cilíndricos, que se arrollan en espiral al ir á cogerlos y que segregan por los lados del cuerpo un líquido fétido.

CLASE 3.<sup>a</sup>

## ARÁCNIDOS.

SUMARIO. — 465. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion. — 466. Id. de nutrición. — 467. Id. de reproducción. — 468. Resumen de los caracteres. — 469. División de los arácnidos. — 470. Pulmonares. — 471. Su división. — 472. Araneidos. — 473. Pedipalpos. — 474. Traqueales. — 475. Resumen de los caracteres de los órdenes y familias de arácnidos.

465. « Los ARÁCNIDOS tienen la cabeza confundida con el tórax, y la masa resultante se llama *céfalo-tórax*, el cual comprende á veces hasta el abdomen; carecen de antenas y de alas; presentan cuatro pares de patas situadas en el céfalo-tórax; el sistema nervioso es análogo al de todos los articulados; y los ojos son sencillos y varían desde ninguno á doce.»

466. « Son zoófagos y chupadores, aunque la mayoría tiene los órganos bucales conformados como en los insectos masticadores, esto es, con maxilas (*fig. 111, e*), mandíbulas (*d*) de gancho articulado (*c*), palpos maxilares (*b*) y labio (*a*). Su aparato digestivo se parece al de los insectos.»

« Respiran por tráqueas con un solo estigma á cada lado del cuerpo, ó bien por dos, cuatro ú ocho pulmones ó sacos pulmonares situados en la base del abdomen y que comunican con el ambiente también por estigmas.»

« Para la circulación hay un vaso dorsal, á veces con ramificaciones, sin perjuicio de que la sangre empape todo el cuerpo.»

« Entre las secreciones son dignas de mencion la de la seda con que urden las telarañas, y la de un líquido venenoso.»

467. « Son ovíparos ú ovo-vivíparos, protegen los huevos

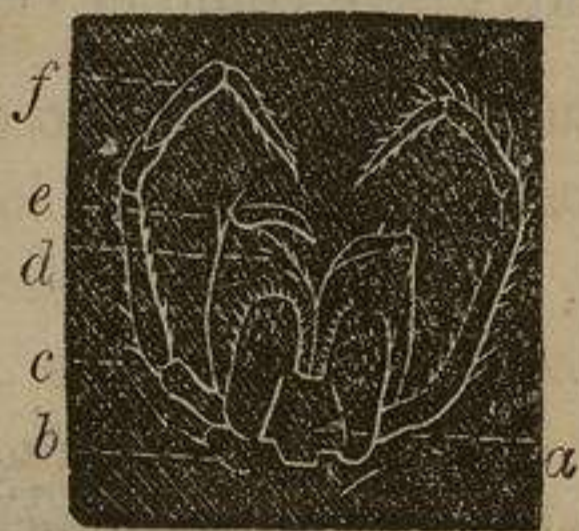


FIG. 111.—Órganos bucales de un araneido.

con redes y algunos llevan los pequeñuelos en el dorso. Sufren varias mudas y algunos una especie de metamorfosis por tener en un principio tres pares de patas solamente.»

468. Los caracteres distintivos de los arácnidos son, en resumen : cabeza, tórax y á veces tambien el abdómen confundidos en una sola masa ó céfalo-tórax; éste con cuatro pares de patas; respiracion traqueal ó pulmonar; sin alas ni antenas; generacion ovípara ú ovo-vivípara; y metamorfosis nulas ó muy sencillas.

469. Se dividen en dos órdenes : *pulmonares* y *traqueales*.

470. LOS PULMONARES poseen dos, cuatro ú ocho sacos pulmonares, y seis, ocho, diez ó doce ojos.

471. « Se dividen en dos familias : *hiladores* ó *araneidos* y *pedipalpos*. »

472. « Los *araneidos* tienen los palpos maxilares largos y parecidos á los piés (*fig. 111, b*); el abdómen carece de segmentos ó anillos; junto al ano hay las *hileras*, ó sean apéndices de dos ó tres artejos sembrados de poros microscópicos que dan paso á la *seda* ó líquido segregado por ciertas glándulas; y en la base de las mandíbulas se ve un aparato venenoso, cuyo líquido sale al traves de ellas. »

Abrazan la *araña doméstica*; y la *tarántula*, de picadura no tan grave como el vulgo cree.

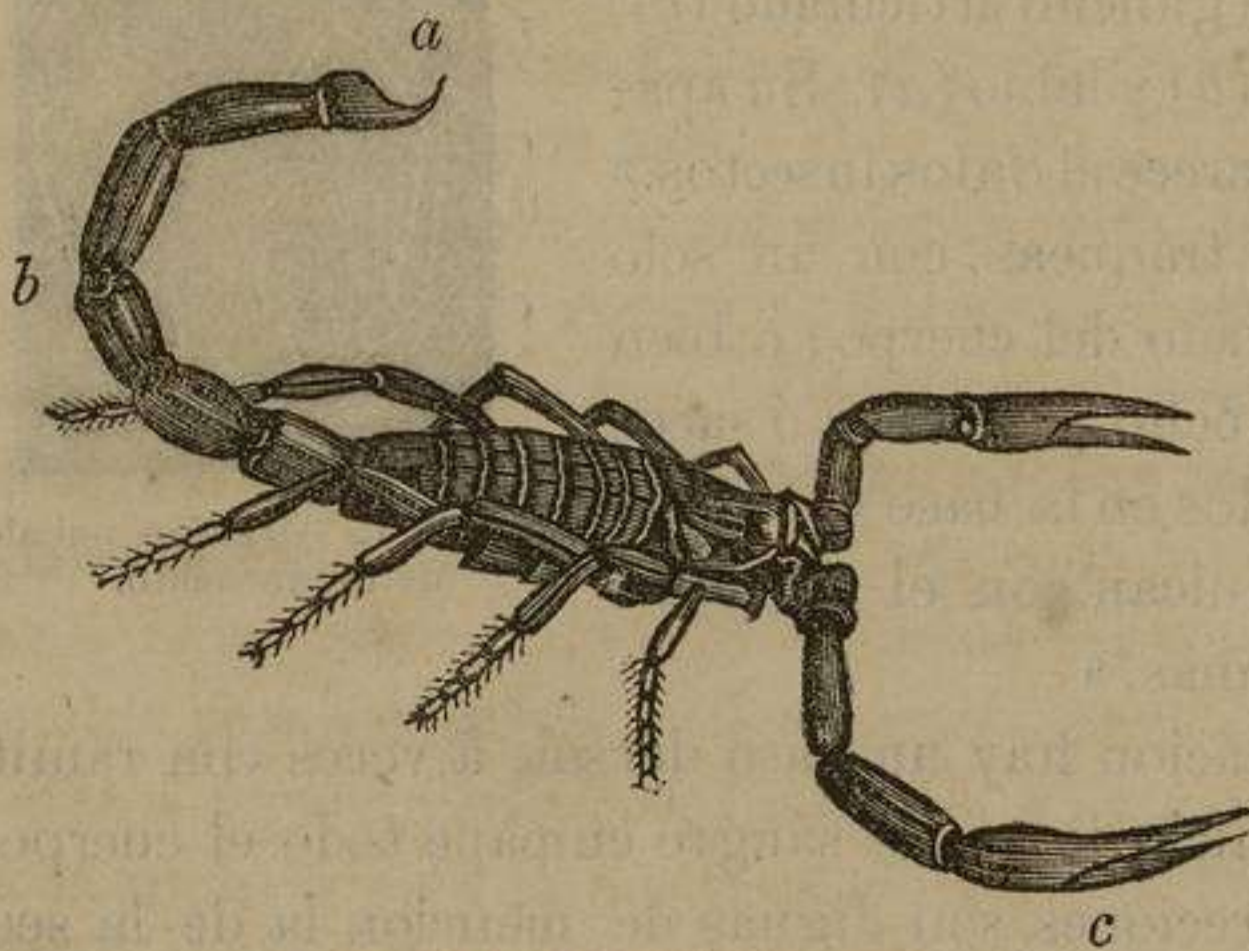


FIG. 112.—Escorpion europeo.

473. « Los *pedipalpos* tienen los palpos maxilares muy grandes (*fig. 112, c*) y terminados en pinza ó garra (*a*), el abdómen es anillado (*b*) y carecen de hileras. »

Incluyen los *escorpiones* ó *alacranes*, nocturnos,

con el abdómen adelgazado en forma de cola (*fig. 112, b*),

y en su punta un aguijón (*a*) que da paso á un veneno que es mortal en la zona tórrida.

474. LOS TRAQUEALES presentan tráqueas con dos estigmas no más, y los ojos son nulos ó en número de dos ó de cuatro.

Corresponden á este órden las *garrapatas* (*caparras* ó *arañuelos*), que viven fijas en el hombre, perro, carnero, etc., alimentándose de su sangre; y el *arador*, que determina la sarna en el hombre introduciéndose en su piel.

475. Los caracteres de los órdenes y de las familias de arácnidos son, en resúmen, los siguientes:

ÓRDENES.		FAMILIAS.
ARÁCNIDOS.	1.º PULMONARES. Con dos, cuatro ú ocho sacos pulmonares; y seis, ocho, diez ó doce ojos;	palpos maxilares largos parecidos á los piés; abdomen sin segmentos; y con hileras junto al ano..... palpos maxilares muy grandes y terminados en pinza ó garra; abdomen anillado; y con hileras.....
	2.º TRAQUEALES.	Tráqueas con dos estigmas no más; y ojos nulos ó en número de dos ó de cuatro.
		1. ARANEIDOS. 2. PEDIPALPOS.

CLASE 4.<sup>a</sup>

## CRUSTÁCEOS.

SUMARIO. — 476. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion de los crustáceos. — 477. Id. de los de nutricion. — 478. Id. de los de reproduccion. — 479. Resumen de los caracteres. — 480. Su division. — 481. Jifosuros. — 482. Podoftalmos. — 483. Hedrioftalmos. — 484. Entomostráceos. — 485. Cuadro sinóptico de las divisiones.

476. « Los CRUSTÁCEOS tienen el dérmato-esqueleto flexible ó bien calizo. La cabeza es distinta, ó se halla confundida con el tórax constituyendo el céfalo-tórax. El sistema nervioso es

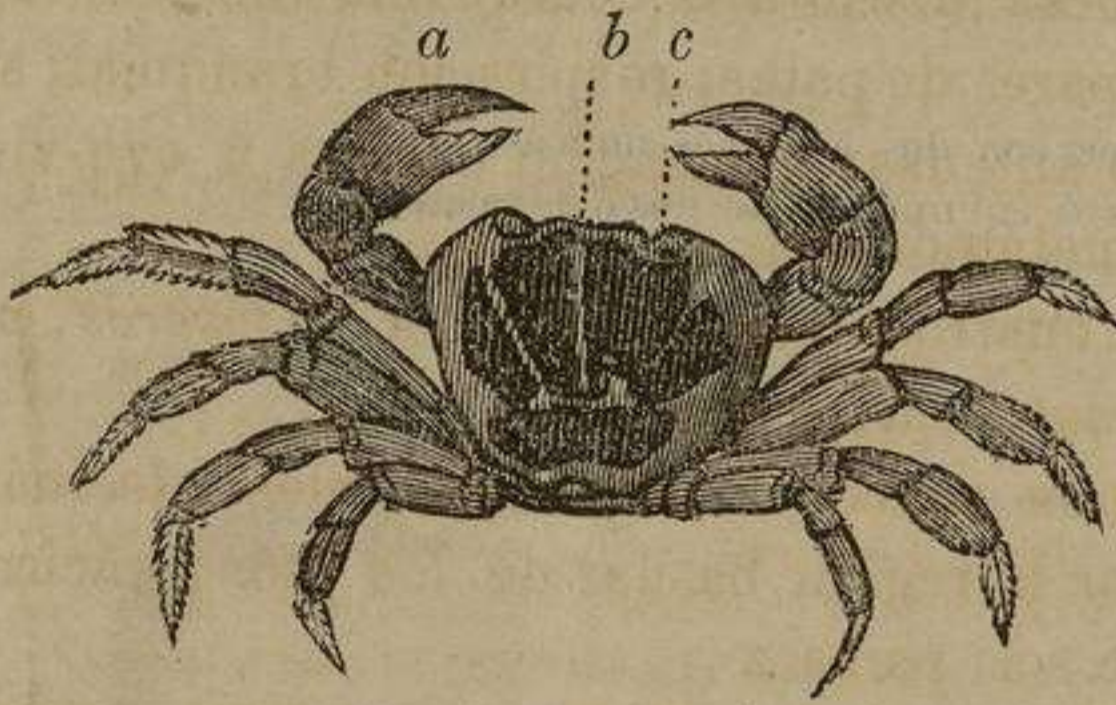


FIG. 113.—Gecarcinus ruricola.

análogo al de todos los articulados. Llevan uno ó, regularmente, dos ojos, casi siempre compuestos y á menudo pedicelados, aunque tambien hay crustáceos ciegos. Las

antenas son, por lo regular, en número de cuatro.»

« El tórax consta de siete anillos, cada uno con un par de patas ó de apéndices. Los dos primeros pares suelen estar conformados para mascar, y se llaman *piés-maxilas*. Los restantes rematan á menudo en pinza (*fig. 113, c*) y sirven á un tiempo para la prehension y la masticacion.»

« El abdómen lleva pequeños apéndices, y en los nadadores termina en una aleta de varias láminas.»



477. « Son zoófagos. Los órganos bucales de los mascadores consisten en mandíbulas, maxilas y palpos; y los de los chupadores en una trompa con apéndices en su interior. Á veces faltan los órganos bucales y les reemplazan las bases de las patas. El tubo digestivo consta de boca, esófago, estómago con placas córneas ó calizas en su interior, intestino y vasos biliares. »

« Hay un corazón dorsal de una sola cavidad, con arterias, pero sin venas: la sangre va por los espacios que entre sí dejan los órganos. »

« Todos respiran por branquias laminosas ó filiformes situadas, por lo regular, en la base de las patas. »

478. « Son ovíparos ú ovo-vivíparos. Algunos poseen metamorfosis, pues con la edad cambian de forma, mudan varias veces de piel y adquieren algunos órganos. Hay especies con partenogénesis. »

479. Los caracteres distintivos de los crustáceos se resúmen en los siguientes: cabeza distinta ó confundida con el tórax; éste con cinco ó más pares de patas; respiracion branquial; sin alas; con dos ó cuatro antenas; generacion ovípara ú ovo-vivípara, y algunos con metamorfosis.

480. Se dividen en cuatro subclases, á saber: *jifosuros*, *podoftalmos*, *hedrioftalmos* y *entomostráceos*.

481. « Los JIFOSUROS carecen de órganos bucales, efectuándose la masticacion por la region basilar de los piés torácicos, que son en número de seis pares. »

Comprenden las *cacerolas* de las Molucas, así llamadas por la forma de su cuerpo ancho, convexo y terminado posteriormente en una prolongacion ensiforme.

482. « Los PODOFTALMOS tienen generalmente céfalo-tórax (*fig. 113, b*); órganos bucales para mascar; el primero y segundo pares de patas conformados para lo mismo y para la prehension; cuatro antenas; y los ojos pedicelados y móviles (*a*). »

Abrazan las *centollas* ó *meyas* y los *barriletes*, de carne sabrosa; los *ermitaños* ó *paguros*, de cuerpo blando que protegen dentro de conchas de moluscos; la *langosta de mar*, el lan-

gostin, los cangrejos de mar, los de rio ó astacos, los camarones y las esquilas ó galeras, que son comestibles.

483. « Los HEDRIOFTALMOS poseen órganos bucales para la masticacion; cabeza distinta del tórax; ojos sentados; y piés dispuestos todos para la progresion. »

Comprenden las *cochinillas de humedad* ó *milpiés*, que viven al aire libre, con las branquias protegidas dentro de cavidades, á fin de que no se sequen.

484. « Los ENTOMOSTRÁCEOS tienen órganos bucales dispuestos para la masticacion ó para la succion; ojos sentados ó pedicelados, sin movimiento, á veces uno solo, y otras ninguno; piés conformados para respirar y comunmente tambien para nadar; y dérmato-esqueleto flexible y á veces en forma de concha. »

Son de este grupo las *pulgas de agua*, que nadan á saltos; y los *perceves*, que son comestibles.

485. Los caracteres de las subclases de los crustáceos son, en compendio, los que á continuacion se indican :

<p>CRUSTÁCEOS.</p>	Sin órganos bucales, cuyas funciones desempeñan las bases de las patas torácicas.....	1. JIFOSUROS.
	Con órganos bucales para mascar; primero y segundo pares de patas conformados para lo mismo; con cuatro antenas; y ojos pedicelados y móviles. ....	2. PODOFTALMOS.
	Con órganos bucales para mascar; cabeza distinta del tórax; ojos sentados; y piés torácicos propios para la progresion.....	3. HEDRIOFTALMOS.
	Con órganos bucales para mascar ó para chupar; ojo ú ojos sentados ó pedicelados, pero siempre sin movimiento; á veces son ciegos; piés para respirar, y comunmente tambien para nadar; y dérmato-esqueleto flexible, y á veces en forma de concha.....	4. ENTOMOSTRÁCEOS.

SUBCLASES.

## SUPTIPO 2.º

## GUSANOS.

SUMARIO. — 486. Caracteres de los gusanos. — 487. Su division. — 488. Anélidos. — 489. Sistólidos. — 490. Helmintos. — 491. Resumen de los caracteres de las clases.

486. LOS GUSANOS son de organizacion sencilla; tienen ó no sistema nervioso; faltan las extremidades, ó están representadas por cerditas; y el cuerpo es largo, cilíndrico y con divisiones anulares.

Generalmente se nutren de sustancias líquidas animales. En los chupadores hay una trompa retráctil, y las mandíbulas de los otros consisten en pequeños ganchos. — Respiran por branquias ó por la piel.

Son ovíparos y unisexuales, ó bien *andróginos*, esto es, cada individuo posee órganos masculinos y femeninos, pero carece de la facultad de fecundar sus propios huevos; ó *hermafroditas*, es decir, con los dos sexos reunidos tambien en un mismo individuo dotado de la facultad de fecundar sus huevecillos; ó bien se propagan por partenogénesis.

487. Se dividen en tres clases, que son, las de los *anélidos*, *sistólidos* y *helmintos*.

488. « LOS ANÉLIDOS tienen sistema nervioso compuesto de un ganglio supra-esofágico y de una cadena infra-intestinal; órganos ambulatorios cerdosos llamados *cirros*, ó en su lugar una ventosa delante y otra detras del cuerpo, y sangre generalmente roja, debido, no á los glóbulos sino al color propio del suero. »

Comprenden las *sérpulas* (*fig. 114*), marinas, de colores bri-

llantes y moradoras de tubos calizos, con los cuales no contraen adherencia; las *lombrices*, andróginas, que viven debajo de la tierra húmeda; las *sanguijuelas*, andróginas, usadas en medicina, que habitan las aguas dulces y se aletargan en invierno; y las *sanguijuelas borriqueras*, malamente tenidas por venenosas.



FIG. 114. — Sérpulas reunidas en grupo.

489. « LOS SISTÓLIDOS Ó ROTATORIOS tienen el sistema nervioso compuesto de dos ganglios centrales; y al rededor de la boca cerdas dotadas de movimiento vibratorio. Son microscópicos y viven generalmente en las aguas dulces ó saladas; fuera de ellas se aletargan, reviviendo desde que vuelven á encontrarse en su elemento.»

490. « LOS HELMINTOS Ó ENTOZOOS tienen el sistema nervioso nulo ó compuesto de un solo ganglio; carecen de órganos de locomoción; y la boca es sencilla, doble ó cuádruple, y generalmente con una trompa retráctil. Son unisexuales ó hermafroditas; algunos, cuando jóvenes, se propagan por *gemmación* ó generación *gemmaípara*, esto es, por medio de yemas ó tubérculos que aparecen en la superficie del cuerpo, desprendiéndose luego de convertidos en un nuevo sér; y, cuando adultos, por huevos, que sufren tales metamorfosis, que en sus varios estados han pasado por especies distintas. Viven en el interior de otros animales.»

Comprenden las *lombrices* de los intestinos del hombre; la *ténia* ó *solitaria*, que se fija también en los intestinos y parece un agregado de varios individuos, pues en cada uno de sus *curbitinos* ó divisiones transversas hay órganos genitales; la *Trichina spiralis* de la carne del cerdo, microscópica, y que se comunica al hombre haciéndole enfermar gravemente; y las *fasciolas* con *digénesis* ó doble generación, esto es, por huevos

que dan *esporocistos* moradores de las aguas ó sobre animales acuáticos, y *cercarios* ó animalejos de larga cola que se engendran dentro de los esporocistos cuando éstos han pasado al tubo digestivo de otro animal.

491. Los caracteres de las clases de gusanos son, en resumen, los siguientes :

GUSANOS.	{	Sistema nervioso con un ganglio supra-esofágico y una cadena infra-intestinal; con cirros ambulatorios, ó en vez de ellos una ventosa delante y otra detras; y sangre casi siempre roja.....	1. ANÉLIDOS.
		Sistema nervioso con dos ganglios centrales; y cerditas vibrátiles alrededor de la boca.....	2. SISTÓLIDOS.
		Sistema nervioso nulo ó con un solo ganglio; sin órganos especiales de locomocion; y boca sencilla, doble ó cuádruple, generalmente provista de una trompa retráctil..	3. HELMINTOS.

## TIPO 3.º

## MOLUSCOS.

SUMARIO. — 492. Malacología. — 493. Caracteres de los moluscos. — 494. Su división. — 495. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relación de los moluscos propiamente dichos. — 496. Id. de nutrición. — 497. Id. de generación. — 498. División de los moluscos propiamente dichos. — 499. Cefalópodos. — 500. Gasterópodos. — 501. Pterópodos. — 502. Acéfalos. — 503. Moluscoideos. — 504. Resumen de los caracteres de los moluscos y su división en grupos.

492. MALACOLOGÍA es la historia natural de los moluscos.

493. LOS MOLUSCOS poseen sistema nervioso, compuesto, en su mayor grado de complicación (*fig. 115*), de un ganglio sobre el esófago y otro debajo, unidos por cordones formando anillo ó collar esofágico, y varios ganglios dispersos sin orden; muchos tienden á arrollarse en espiral; carecen de articulaciones transversas; y la boca y el ano están muy cerca el uno del otro. — Casi todos son acuáticos, ó viven en sitios húmedos.

494. Se dividen en dos subtipos, á saber: *moluscos propiamente dichos* y *moluscoideos*.



FIG. 115. — Sistema nervioso de Aplisia.

495. LOS MOLUSCOS PROPIAMENTE DICHOS tienen el sistema nervioso bien desarrollado con dos ganglios á lo ménos.

Su piel blanda y cubierta de mucus forma á menudo repliegues que envuelven más ó ménos perfectamente el cuerpo y reciben el nombre de *manto*.

Unos tienen cabeza distinta y otros no; y la piel forma con frecuencia en ella unas prolongaciones ó *tentáculos* muy sensibles y que en ciertos moluscos enchufan en sí como los tubos de un antejojo.

En su primera edad nadan libres, pero luego suelen fijarse

en los cuerpos submarinos, ya sea por sus músculos, ya por substancia caliza, ya por fibras musculares muy ténues llamadas *bisus* (fig. 116).

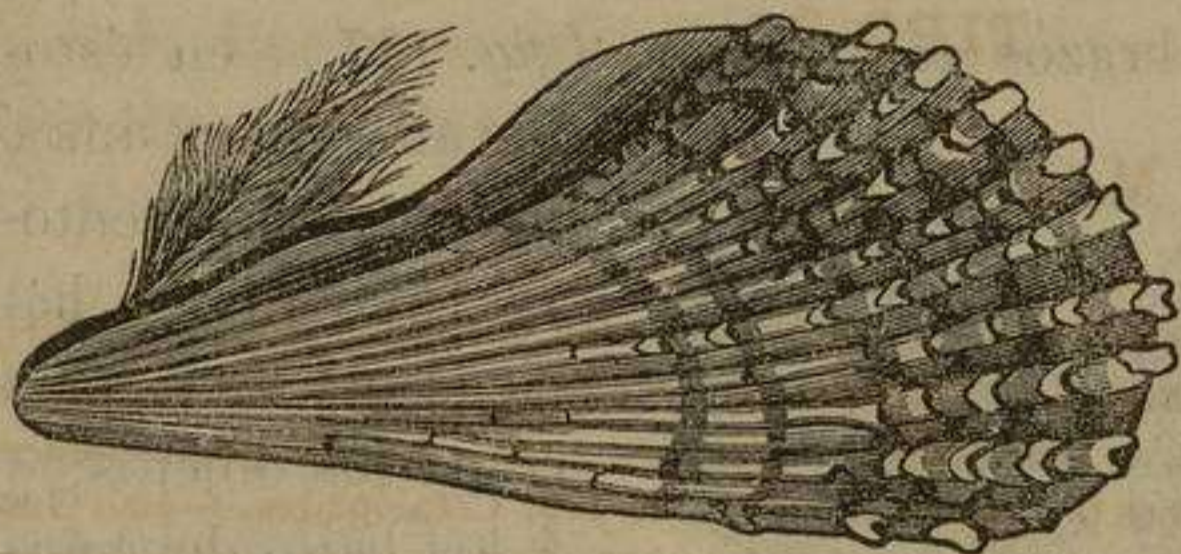


FIG. 116.—Pinna escamosa con bisus.

El manto segrega la *concha* ó dermatoesqueleto córneo ó calizo que protege á la mayoría de las especies. Consta de una ó más piezas ó *valvas*, y de ahí las denominaciones de *univalva*, *bivalva* y

*multivalva*. La *boca* ó abertura de las univalvas se cierra en muchas á voluntad del animal por medio de un disco calizo ó córneo, constante ó temporal, llamado *opérculo*. Cuando hay dos valvas se unen entre sí por medio de un ligamento y de dientes que forman la *charnela*. La capa más interna es de *nácar*, y la más externa es una cutícula pelosa ó *manto marino*. Los moluscos con concha se llaman *conchudos* ó *testáceos*, y los otros *desnudos*.

496. El aparato digestivo consta de boca armada á veces de mandíbulas córneas y verticales; de esófago; de buche en algunos; de estómago, que lleva con frecuencia tuberculitos córneos; en alguno de ventrículo quilífico; y de intestino.

El aparato circulatorio consiste en un vaso con una ó dos aurículas, y un ventrículo que recibe la sangre arterial y la distribuye por ramificaciones vasculares. La sangre es de vario color. El sistema venoso es incompleto.

La respiracion se efectúa por branquias laminosas ó filamentosas, ó por sacos pulmonares, ó por redes vasculares.

497. La generacion es ovípara ú ovo-vivípara, unisexual, andrógina ó hermafrodita. Varios pasan por metamórfosis. La fecundacion se efectúa, en ciertas especies, por medio de *espermatóforos* ó animálculos reunidos en un tentáculo, el cual se desprende y va á fijarse en el cuerpo de la hembra.

498. Se dividen en cuatro clases, que son las de los *cefalópodos*, *gasterópodos*, *pterópodos* y *acéfalos*.

499. LOS CEFALÓPODOS tienen la cabeza situada entre el tronco, protegido por el manto en forma de saco abierto por delante, y los piés ó brazos tentaculares (*fig. 117*); en éstos

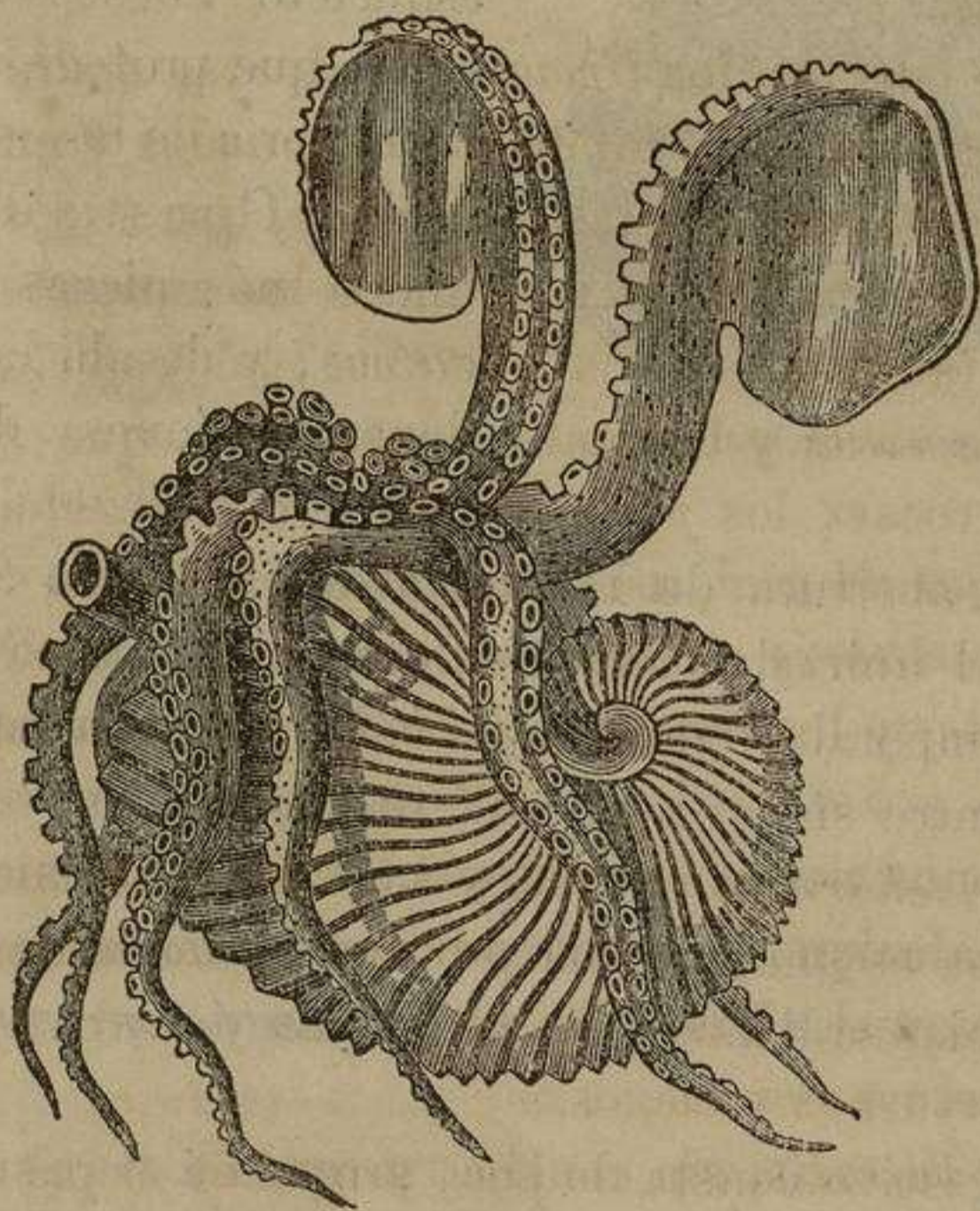


FIG. 117.—Argonauta argo.

llevan á veces una ó más series de ventosas que sirven, haciendo el vacío, para coger los objetos; y á los lados del cuerpo suele haber expansiones de la piel que contribuyen á la locomoción.—Sus dos mandíbulas semejan un pico de loro; respiran por dos ó cuatro branquias; y poseen la secreción llamada *tinta*, cuya bolsa ó depósito se encuentra dentro del hígado.

Son muy voraces y carnívoros.—La generación es unisexual, y la fecundación se verifica por espermátóforos. No hay metamorfosis.

Las especies principales son: la *sepia* ó *jibia*, de cuerpo oval y deprimido, con diez tentáculos, dos de ellos más largos, una aleta á cada lado del saco y una pieza caliza interna en el dorso, que es el *jibion* ó *hueso de jibia*; el *calamar*, de cuerpo cilíndrico, con una aleta inferior triangular, una pieza dorsal ensiforme y córnea, y ocho tentáculos cortos y dos largos; el *pulpo*, de ocho tentáculos, sin pieza dorsal y con aletas laterales; el *argonauta* ó *marinero* (*fig. 117*), con ocho tentáculos, dos de ellos muy anchos en la punta y una concha exterior tenue y espiriforme; y el *nautilo*.



500. LOS GASTERÓPODOS tienen cabeza; un pié carnososo en el vientre para la locomoción; concha interna ó externa, univalva, ó multivalva, nula en alguno; organismo de los más complicados del tipo; fecundación por espermátóforos en varios; y generación unisexual, andrógina ó hermafrodita. Algunos pasan por ligeras metamorfosis.

Entre sus especies se cuentan los *limacos* ó *babosas*, andróginos y pulmonados; los *caracoles*, también pulmonados y andróginos; los *abrojines*; los *múrices*; las *cañadillas*, que se sospecha si tal vez producirían la famosa púrpura de los antiguos; las *púrpuras*, que dan también materia colorante; las *porcelanas* ó *cipreas*, de colores vivos y brillantes; las *lapas*, que se fijan con fuerza en las rocas; los *piojos de mar*, con conchas de ocho valvas; las *orejas de mar*, así llamadas por la forma de su concha nacarada; las *liebres de mar*, de cabeza con cuello largo y cuatro tentáculos; y los *tritones* ó *bocinas*, que se usan como tales.

501. « LOS PTERÓPODOS tienen cabeza, y á los lados del cuello dos aletas para la natación, pues todos flotan en las aguas, y su respiración es branquial. Unos llevan concha y otros no. Son crepusculares ó nocturnos y ciegos.»

Comprenden el *Clio borealis*, sin concha, y que es el pasto más común de las ballenas.

502. LOS ACÉFALOS carecen de cabeza aparente y presentan la boca oculta en el fondo ó entre los repliegues del manto, sin órganos masticatorios. Su concha es bivalva y se fijan á ella por uno ó dos músculos, que dibujan en las valvas las *impresiones musculares* (fig. 118, *a*, *b*), así como el manto delinea las *impresiones paleales* (*c*). Son acuáticos y reptan en el fondo de las aguas por medio de una masa musculosa ó pié, reducido en los

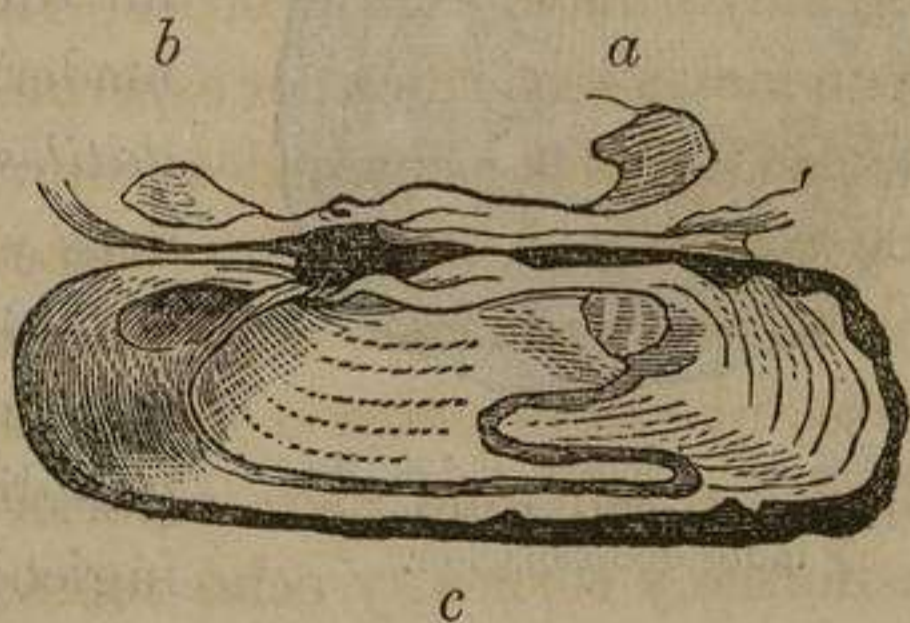


FIG. 118.—Novaculina gangética.

pequeñuelos á un velo pestañoso que les permite nadar (*figuras 119, b, y 120, a*). Se nutren de las moléculas orgánicas que se hallan en suspensión en las aguas. Son unisexuales en su mayoría.



FIG. 119.

Cirros ó vellos pestañosos de ostras pequeñas, vista una de frente y otra de lado.

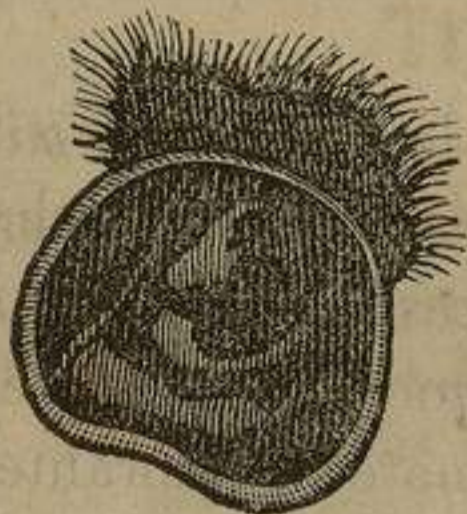


FIG. 120.

dulces; las *de mar* y las *pechinas* ó *ajobillas*, que moran dentro de la arena; las *tridacnas* ó *pilas de agua bendita*, que, á causa de sus dimensiones, pueden servir para este uso; la



FIG. 121.—Valva de madre-perla con perlas en varios estados de formacion.

Comprenden las *ostras*, que se pegan por una de sus valvas á las rocas; las *conchas de peregrino* ó *de Santiago* ó *verneras*, cuyas valvas adornaban las esclavinas de los que visitaban Santiago de Galicia; las *arcas de Noé*, las *telinas*, los *verderones*, los *mejillones* ó *mítulos*, que se fijan con bisus; las *almejas de rio*, que se entierran en el cieno de las aguas

*madre-perla* (*fig. 121*), que se pesca por las *perlas* que encierra; los *mangos de cuchillo*, que tienen forma de tales y viven enterrados en la arena; las *bromas* ó *tarazas*, que segregan un tubo calizo tortuoso y atacan las maderas de los buques y diques; y los *dátiles de mar*, que carcomen piedras y maderas para alojarse en ellas.

503. LOS MOLUSCOIDEOS tienen el sistema nervioso nulo ó de un solo ganglio supraesofágico; sin collar esofágico; no presentan cabeza; y el dermatoesqueleto nunca es bivalvo.—

La generacion es unisexual, hermafrodita, gémípara ó por partogénesis. Se conocen especies con individuos masculinos, femeninos y hermafroditas. Otros poseen la *generacion alter-*

*nativa*, esto es, que son á la vez ovíparos y gemmíparos, observándose que los pequeñuelos que nacen de las yemas no tienen metamórfosis, y sí los salidos de huevos.

Son acuáticos, marinos ó de agua dulce, y viven sueltos ó reunidos en cordones carnosos ó en sociedades que segregan políperos (513).

Ciertas especies del género *Ascidia* son comestibles.

504. Las divisiones de los moluscos con sus caracteres pueden verse en compendio en el cuadro adjunto:

SUBTIPOS.		CLASES.
MOLUSCOS.	<p>1.º MOLUSCOS PROPIAMENTE DICHOS.</p> <p>Sistema nervioso bien desarrollado con dos ganglios á lo ménos; cabeza distinta, ó de lo contrario concha de dos valvas;</p>	<p>tienen la cabeza situada entre el tronco y los piés tentaculares..... 1.ª CEFALÓPODOS.</p> <p>con cabeza aparente; pié carnoso en el vientre para la locomocion; y concha interna ó externa, y univalva ó multivalva..... 2.ª GASTERÓPODOS.</p> <p>con cabeza aparente; á los lados del cuello dos expansiones ó aletas para la natacion; y con concha ó sin ella..... 3.ª PTERÓPODOS.</p> <p>sin cabeza distinta; boca oculta en el fondo ó entre los repliegues del manto; y concha bivalva..... 4.ª ACÉFALOS.</p>
	<p>2.º MOLUSCOIDEOS. — Sistema nervioso nulo ó compuesto de un solo ganglio supra-esofágico; sin cabeza; y concha nunca bivalva.</p>	

## TIPO 4.º

## ZOOFITOS.

SUMARIO. — 505. Caracteres tomados de los órganos y funciones de relacion en los zoófitos. — 506. Id. de nutrición. — 507. Id. de reproducción. — 508. División de los zoófitos. — 509. Radiados. — 510. Su división. — 511. Equinodermos. — 512. Acálfos. — 513. Pólipos. — 514. Heteromorfos. — 515. Resumen de las divisiones de los zoófitos.

505. Los zoófitos tienen los órganos en disposición radiante, es decir, situados alrededor de un punto central ó de un eje recto, por manera que falta la simetría que distingue á los otros tipos. — El sistema nervioso, á veces nulo, se compone

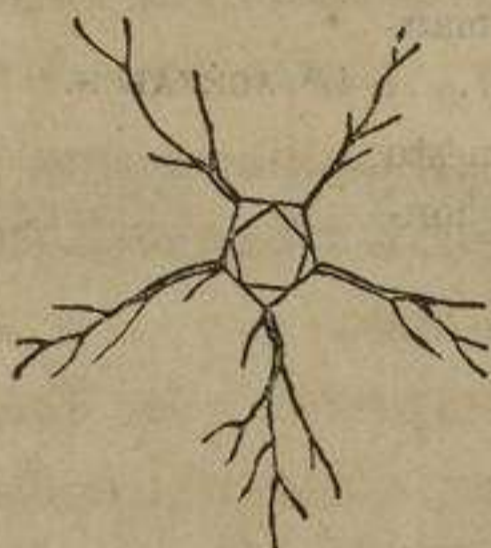


FIG. 122. — Sistema nervioso de zoófito.

de ganglios, generalmente cinco, unidos por cordones en círculo alrededor del del esófago (*fig. 122*). — Faltan órganos especiales para los sentidos. — El dermatoesqueleto es nulo ó está variamente desarrollado. La locomoción se verifica mediante las contracciones del cuerpo, ó por apéndices diversos, ó por tubos contráctiles denominados *ambúlacros*. Varios viven fijos, pero suelen

gozar de locomoción en su primera edad.

506. Presentan un orificio ó boca rodeada, por lo regular, de apéndices ó tentáculos, ó bien en vez de boca hay apéndices con muchos poros, para la entrada de los alimentos. El canal digestivo tiene unas veces paredes propias y otras no, con ano opuesto á la boca ó cerca de ella, ó una sola abertura que sirve de ano y boca. La alimentación consiste en pequeños animalejos, ó en jugos de éstos, ó en partículas orgánicas. — El

sistema circulatorio consiste, á lo sumo, en algunos tubos que surcan el cuerpo. — Respiran por tubos ramificados que se llaman *tráqueas acuíferas*, pero comunmente la respiracion es cutánea, sin más órgano respiratorio que la piel.

507. En algunos se observa la generacion *escisípara* ó por division de partes del cuerpo; varios tienen la alternativa (503), y otros la digénesis (490) ó la partenogénesis (435); pero en la generalidad es unisexual ovípara, *gemmípara* ó *escisípara*, como que muchos tienen las tres especies á la vez.

508. Los zoófitos se dividen en dos subtipos: *radiados* y *heteromorfos*.

509. El subtipo 1.º ó los **RADIADOS** tienen el sistema nervioso bien desarrollado de ordinario; los aparatos digestivo, circulatorio y respiratorio comunmente complicados; y la forma radiante.

510. Se dividen en tres clases, que son: *equinodermos*, *acálefos* y *pólipos*.

511. Los **EQUINODERMOS** tienen piel gruesa, casi siempre dérmato-esqueleto, ambúlacros, y la boca y el ano, por lo re-

gular, distintos. Muchos gozan de metamórfosis. Viven libres en el mar.

Comprenden las *holoturias*, comestibles; las *estrellas de mar*, así llamadas por su forma de estrella de cinco radios; y los *erizos de mar*

(*apancoras* ó *equinos*), comestibles, de dérmato-esqueleto calcáreo y globoso armado de numerosas púas (*fig. 123, b*), y con cinco piezas duras en la boca formando la llamada *linterna de Diógenes* (*a*).

512. Los **ACÁLEFOS** son blandos, gelatinosos, sin piel distinta, ni dérmato-esqueleto; con apéndices natatorios; comunmente un solo orificio sirve de boca y ano; y viven flotantes en

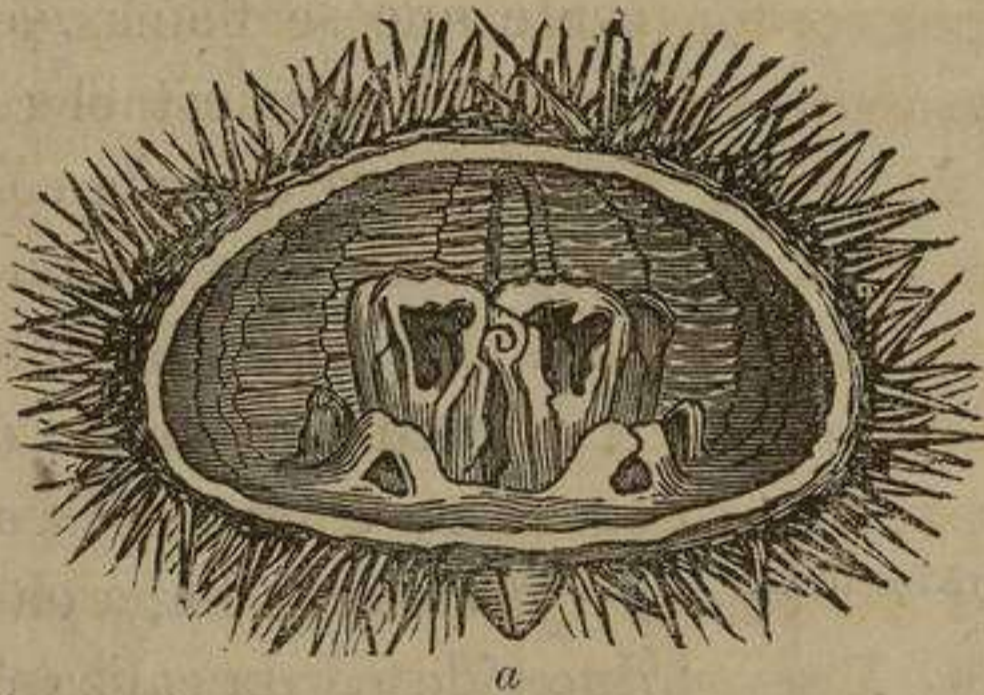


FIG. 123.—Aparato bucal del erizo de mar.

las aguas del mar. Sufren tales metamorfosis, que durante largo tiempo han pasado como especies distintas simples estados transitorios.

Se incluyen en este grupo las *cabezas de medusa* (como el *aguamar* y el *aguaverde*), de cuerpo semiesférico rodeado de apéndices ó tientos; y las *ortigas de mar*, cuyos apéndices natatorios causan el mismo escozor que las ortigas.

513. Los PÓLIPOS carecen de piel distinta y dermatoesqueleto, y tienen un solo orificio, que sirve de boca y ano, circui-

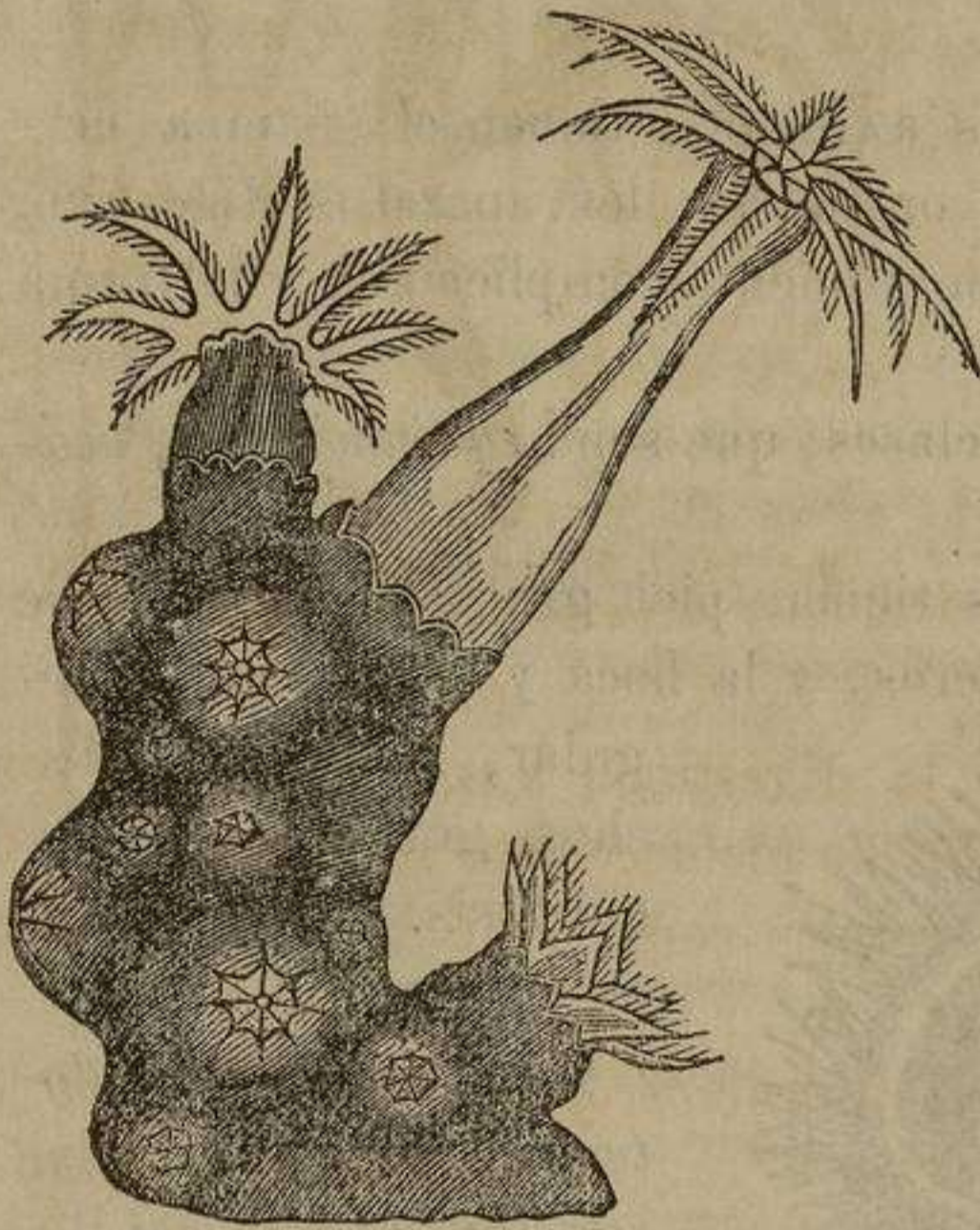


FIG. 124. — Pólipos de coral rojo, cerrados unos, y más ó menos abiertos otros.

do siempre de tientos. Son acuáticos. Muchas especies, libres en su primera edad, viven asociadas y fijas por su parte posterior á una substancia viva en la superficie, comun á todos los individuos y de forma ordinariamente arborescente que se llama *polípero*. Así se establece una especie de vida comun entre los individuos asociados. El polípero puede ser blando ó *carnoso*, ó bien *córneo* ó *pétreo* si se halla endurecido por la caliza ú

otra substancia. Los orificios que presentan muchos políperos proceden de la parte posterior de los pólipos endurecida y persistente.

Comprenden las *actinias* ó *anémonas de mar*, comestibles y de brillante coloracion; las *madréporas*, tan abundantes, que forman arrecifes é islas; el *coral blanco*, de polípero liso, compacto y blanco; los *órganos de mar*, que le tienen rojo y compuesto de tubos; el *coral rojo* (*fig. 124*), de polípero usado en

joyería; la *coralina* ó *musgo marino*; las *plumas de mar*, cuyo polípero flotante semeja una pluma; y las *hidras*, que moran en los estanques de agua dulce, y deben el nombre á sus largos apéndices bucales (*fig. 125*).

514. El subtipo 2.º ó los HETEROMORFOS carecen de sistema nervioso; el resto de su organismo está poco conocido; y su forma es globosa ó diversa para cada especie y áun á veces para muchos individuos de una misma especie. En algunos, cada vez que se pone en contacto del cuerpo una molécula orgánica, se forma una cavidad digestiva

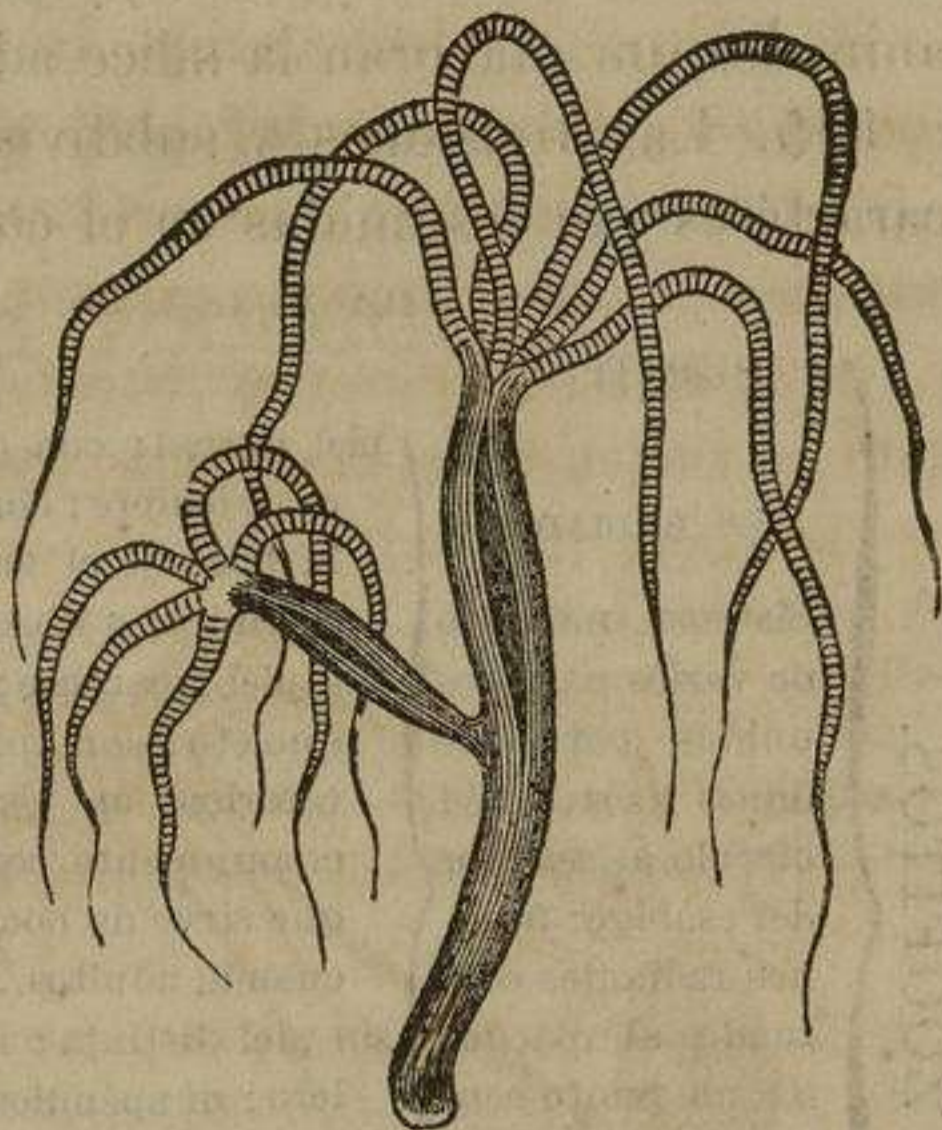


FIG. 125.—Hidra verde con un embrión á punto de desprenderse.

que desaparece terminada la digestion. Varios serán tal vez meramente primeros estados de moluscoideos ó de radiados, ó quizás no pasen de ser vegetales como *oscillarias*, *closterias*, esporos de algas, *diatomeas*, etc.

Comprenden los *infusorios* ó *microscópicos* (*figs. 126-129*),

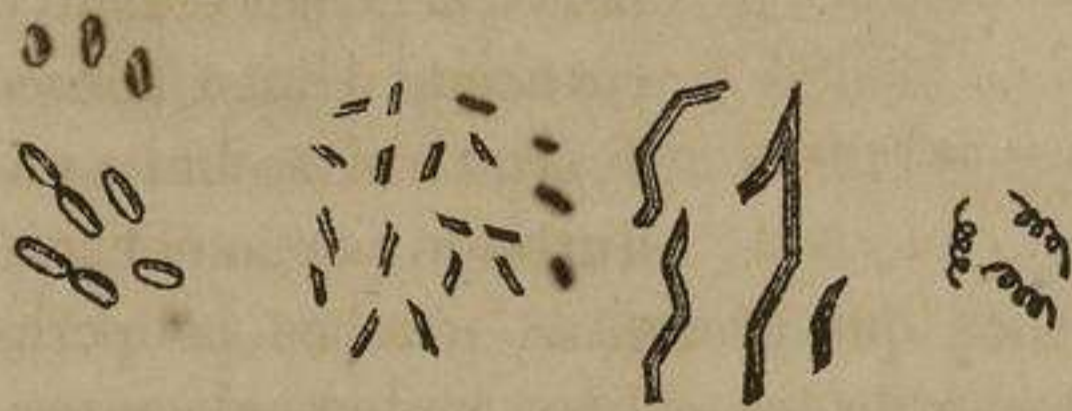


FIG. 126. FIG. 127. FIG. 128. FIG. 129.

Infusorios de los géneros *Bacterium* con un aumento de 1600 (*fig. 126*) y 600 (*fig. 127*) diámetros. *Vibrio* (*fig. 128*) y *Spirillum* (*fig. 129*), con el de 300 ambos.

que, en número infinito, viven en las aguas dulces y saladas, en los líquidos animales y vegetales, etc., siendo poquísimos visibles sin microscopio, y algunos se componen no más que de *sárcoda*,

que es una substancia homogénea y que posee toda clase de funciones; las *esponjas*, propias de todos los mares y usadas

en la industria; y las *Spongilla* ó esponjas de agua dulce.

En el estado de fósiles constituyen ciertas especies varios minerales (el trípoli (1138), por ejemplo), y son los únicos animales que elaboran la sílice además de la cal.

515. Las divisiones y subdivisiones de los zoófitos con sus caractéres van resumidas en el cuadro siguiente :

SUPTIPOS.		CLASES.	
ZOÓFITOS.	1.º RADIADOS.		
	Sistema nervioso de varios ganglios unidos por cordones lisos, y en círculo al rededor del esófago; órganos radiantes ó situados al rededor de un punto central ó de un eje recto;	piel gruesa; con dermatoesqueleto casi siempre; con ambúlacros; con la boca y el ano por lo regular distintos; y libres cuando adultos.	1.ª EQUINODERMOS.
		sin piel aparente; sin dermatoesqueleto; con apéndices varios natatorios, en vez de ambúlacros; comunmente con un solo orificio que sirve de boca y ano; y libres cuando adultos.....	2.ª ACÁLEFOS.
	2.º HETEROMORFOS. Carecen de sistema nervioso, y su forma es globosa, diversa para cada especie.	sin piel distinta; ni dermatoesqueleto; ni apéndices ambulatorios ó natatorios, pues viven fijos á los cuerpos sumergidos por lo ménos cuando adultos; y un solo orificio sirve de boca y de ano.....	3.ª PÓLIPOS.



## QUINTA PARTE.

### GEOGRAFÍA ZOOLOGICA.

---

SUMARIO. — 516. Geografía zoológica.—517. Sus partes.—518. Estacion.—519. Su determinacion.—520. Condiciones de existencia.—521. Causas locales.—522. Habitación.—523. Área.—524. Causas que influyen en la extension de las áreas.—525. Division de las especies por razon del área.—526. Region zoológica.—527. Principios generales de geografía zoológica.—528. Influencia del hombre en la distribucion de los animales.

516. La GEOGRAFÍA ZOOLOGICA trata de las leyes á que está sometida la distribucion de los animales en el globo.

517. Su estudio comprende la *estacion* y la *habitacion*.

518. La *estacion* es el sitio ó medio en que vive cada animal. Por ejemplo, la estacion de los peces es el agua, la de los gusanos intestinales el interior del organismo, etc.

519. Cada estacion se halla determinada por las condiciones de existencia del animal y por causas locales.

520. Las condiciones de existencia estriban en el libre ejercicio de cada funcion. — « Entre las funciones de relacion la locomocion sobre todo influye de tal suerte, que todos los animales fijos son acuáticos, salvo los parásitos ó que viven sobre otros animales; los que moran en la superficie de los medios suelen frecuentar indistintamente el agua y la tierra; mas para los que se elevan por los medios respirables, la organizacion es mucho más exclusiva. — Grande y fácil de determinar es la influencia de la respiracion pulmonar y de la branquial, pues la primera exige el aire libre, y la segunda el aire disuelto en el agua. — Bajo el punto de vista de la digestion abundan los carnívoros donde hay herbívoros, y éstos donde medran las

plantas, las cuales exigen á su vez un suelo determinado y ciertas condiciones de clima, de modo que por el intermedio del reino vegetal el inorgánico influye en los animales. — Pero no basta que éstos puedan vivir, es menester que les sea fácil reproducirse, pues hay ciertos climas que limitan ó destruyen la facultad reproductora, y áun así requiérese para las especies ovíparas que los huevos se desarrollen espontáneamente y que el pequeñuelo encuentre condiciones apropiadas á cada uno de sus estados. Véase, pues, cómo puede haber localidades muy propias para todas las funciones de los adultos de una especie, y sin embargo no ser buena estacion geográfica para tal especie.»

521. Las causas locales que influyen en las estaciones son el suelo ó el terreno, el aire, el agua, la luz y la temperatura. — «El suelo influye por su forma llana ó montañosa, por su vegetacion, temperatura, humedad, etc.; — el aire por sus movimientos, humedad, presion, etc.; — el agua por su profundidad, movimientos, salobrez ó dulzura, etc.; — la luz contribuye á que unos animales vivan en los llanos y otros en los altos picos; — y la temperatura es una de las causas de accion más poderosa, pues influye, no sólo por sus extremas, sino tambien por su media.»

522. La *habitacion* ó el *habitat* es el punto geográfico en donde habita cada animal. Por ejemplo, la habitacion del reno es el Norte de Europa, la de los ornitorincos Nueva Holanda, etcétera.

523. El *área* de una especie es la extension superficial del país que cada especie comprende.

524. «Influyen en la extension de las áreas la facilidad y frecuencia de las comunicaciones; la conexion ó la separacion de las regiones por efecto de los climas, mares, montañas y desiertos; una alimentacion más ó ménos exclusiva; y las cualidades íntimas y fisiológicas de cada especie.»

525. Por razon del área se dividen las especies en *esporádicas* y *endémicas*.

*Especie esporádica* es la que se extiende por casi todas las regiones geográficas. Por ejemplo, el gorrion.

*Especie endémica* es la que vive en una sola region geográfica. Por ejemplo, el desman de los Pirineos.

526. *Region zoológica* es la region geográfica que ocupa un determinado número de especies.

*Fauna* es el conjunto de las especies que viven en una region zoológica.

527. « Del estudio geográfico de los animales resultan varios principios y entre ellos los siguientes: — que los animales más elevados viven en el aire por ser en éste más fácil la respiracion; — que los menos complicados habitan el agua por ser en ésta más fácil la vida; — que las regiones zoológicas coinciden á menudo con las circunscripciones geográficas; — que las variaciones de poblacion zoológica son tanto más considerables cuanto más distan entre sí las respectivas regiones geográficas; — que el número de especies terrestres ó acuáticas aumenta de los polos al ecuador; — que en los trópicos la vida se desarrolla de preferencia en tierra firme, y dentro de las aguas en las regiones frias; — y que las especies del nuevo mundo son, en general, más pequeñas que sus congéneres del antiguo. »

528. Por último, el hombre influye notablemente en la distribucion geográfica de los animales. Multiplica las especies que le son útiles, como los caballos, las gallinas y los gusanos de seda; favorece la propagacion de algunas destruyendo sus enemigos, como la de las orugas por la muerte de los gorriones; difunde otras, aún contra su voluntad, como los ratones; destruye ó aleja las bestias feroces, y aniquila hasta algunas especies inofensivas, como el *dronto*, el *Dipus ineptus* y el *Æpyornis maximus* que han desaparecido, y el *Chiromys* y el *perezoso* que tal vez no tarden en desaparecer.

---

El primer aspecto que llama la atención es la gran variedad de opiniones que se expresan en el momento de formularse el problema de los límites. En efecto, si bien es cierto que el concepto de límite ha sido objeto de numerosas discusiones, no debe olvidarse que el mismo ha sido objeto de un estudio muy profundo por parte de los geógrafos. Este estudio se ha desarrollado en dos direcciones principales: la primera, que trata de los límites físicos, y la segunda, que trata de los límites políticos. En el primer caso, se ha buscado explicar la formación de los límites físicos en función de los factores geográficos que intervienen en el proceso. En el segundo caso, se ha buscado explicar la formación de los límites políticos en función de los factores políticos que intervienen en el proceso.

Por último, cabe destacar que el estudio de los límites geográficos y políticos no debe entenderse como un estudio aislado, sino como un estudio que debe tener en cuenta los factores geográficos y políticos que intervienen en el proceso. En efecto, los límites geográficos y políticos no se forman de forma aislada, sino que se forman en función de los factores geográficos y políticos que intervienen en el proceso.

REINO VEGETAL.—BOTÁNICA.

REINO VEGETAL BOTANICA

PRIMERA PARTE

# BOTÁNICA.

ANATOMÍA BOTÁNICA

---

SUMARIO. — 529. Botánica: su división.

529. BOTÁNICA es la historia natural de los vegetales.

Se divide en *anatomía* ú *organografía*, *fisiología*, *taxonomía*, *fitografía* y *geografía botánica*.

---

# PRIMERA PARTE.

## ANATOMÍA BOTÁNICA.

---

SUMARIO. — 530. Anatomía botánica: su division.

530. La ANATOMÍA BOTÁNICA trata de los órganos de los vegetales.

Se divide en *general ó histología*, y *especial ó descriptiva*.

### SECCION 1.<sup>a</sup>

#### ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL.

SUMARIO. — 531. Anatomía general. — 532. Elementos químicos y sus combinaciones. — 533. Elementos anatómicos. — 534. Celdas. — 535. Derivados de las celdas. — 536. Fibras. — 537. Vasos: sus especies. — 538. Tejidos. — 539. Meatus y lagunas. — 540. Vasos propios y látex. — 541. Derivados de los tejidos. — 542. Membranas: epidérmis. — 543. Pelos. — 544. Aguijon. — 545. Estomas. — 546. Pecas. — 547. Glándulas. — 548. Verrugas.

531. La ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL trata de la estructura íntima de los órganos de los vegetales.

532. Las substancias que en último resultado da el análisis son los elementos químicos, entre los cuales son fundamentales ú organógenos el oxígeno, hidrógeno, ázoe y carbono; é indispensables, aunque ménos dominantes, el fósforo, yodo, cloro, azufre, sodio, potasio, calcio, etc.



Los elementos químicos se combinan entre sí para formar diversos compuestos minerales y orgánicos. Entre los primeros se cuentan la sílice, el fosfato y el carbonato cálcicos, los yoduros, etc.; y entre los segundos la celulosa, el jilogeno, la fécula, el clorofilo, etc.

533. Los compuestos orgánicos dan origen á los elementos anatómicos. Éstos se reducen á un solo tipo fundamental, que es el *utrículo* ó *celda*.

534. Las celdas son esféricas ó elípticas (*fig. 147, b*) si se desarrollan con entera libertad, y poliédricas (*fig. 131, a*) ó irregulares (*fig. 130, b*) si el desarrollo de las unas se halla cohibido por el de las otras. Por su superficie son punteadas

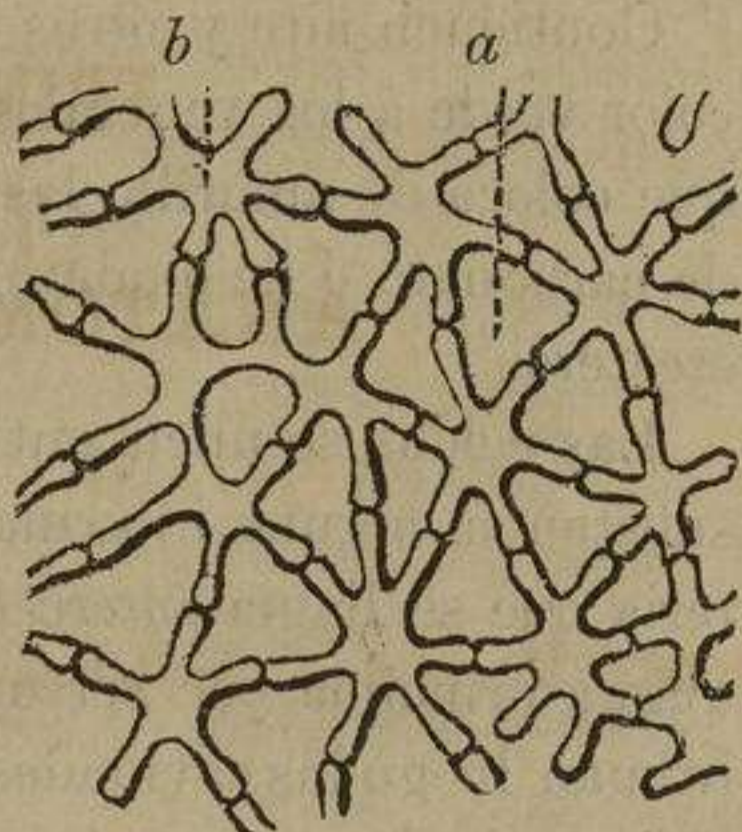


FIG. 130. — Celdas estrelladas del tallo de un junco.

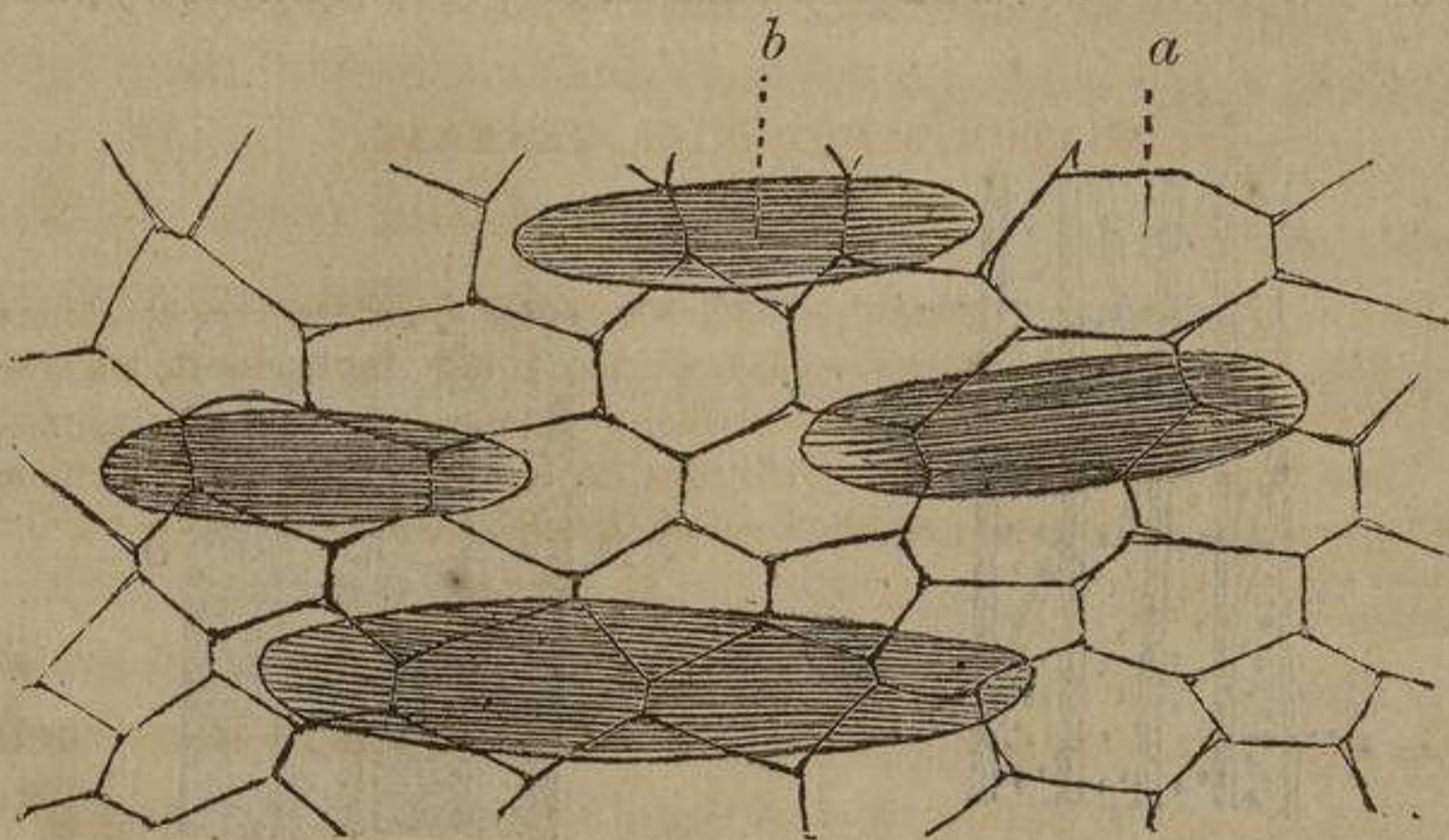


FIG. 131. — Ráfis del bulbo de una cebolla albarrana.

(*fig. 147*), rayadas, anulares, espirales, reticuladas ó lisas, según presenten en su pared puntos, rayas, anillos, espirales, re-

des, ó no ofrezcan modificación alguna. Estas modificaciones no se presentan desde luego sino á cierta edad, y proceden del desarrollo de una segunda cubierta con soluciones de continuidad debajo de la primera.

Contienen aire y otros gases, fécula, el *clorofilo*, que da el color verde á los vegetales; el *xantofilo* ó clorofilo modificado, que colora de amarillo las hojas cuando se secan; concreciones de carbonato ó de oxalato cálcicos llamadas *ráfis* (*fig. 131, b*) etcétera.

Las celdas se unen entre sí, segun unos, directamente, sin substancia alguna intermedia; segun otros, mediante una materia que se llama *intercelular*; y segun M. Mirbel, el parenquima principia por ser una especie de mucílago en el cual se forman luego las cavidades de las celdas, las cuales en un principio se hallan separadas por paredes comunes, que más adelante se dividen ó no, y en los espacios intermedios ó desaparece ó subsiste, en cuyo último caso forma el *tejido celular interpuesto*.

535. Las celdas originan las *fibras* y los *vasos*.

536. La *fibra* (*fig. 132*) es una celda prolongada (*d*), adel-

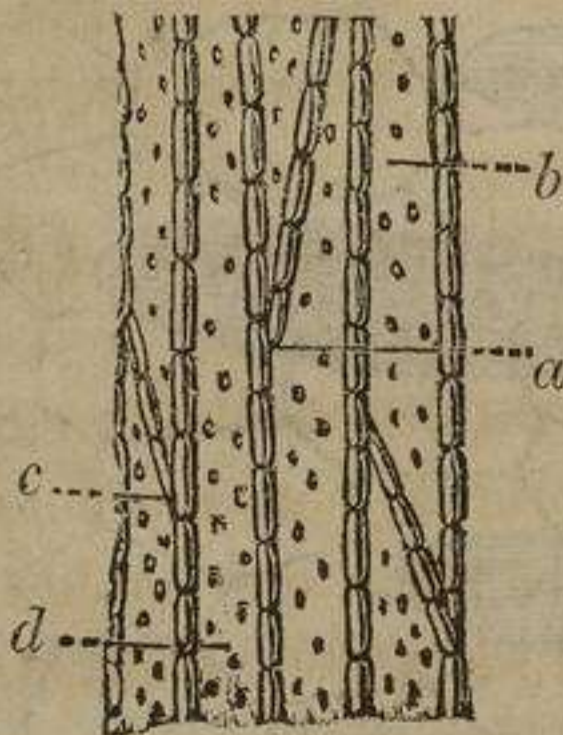


FIG. 132.—Fibras leñosas de una Clematis.

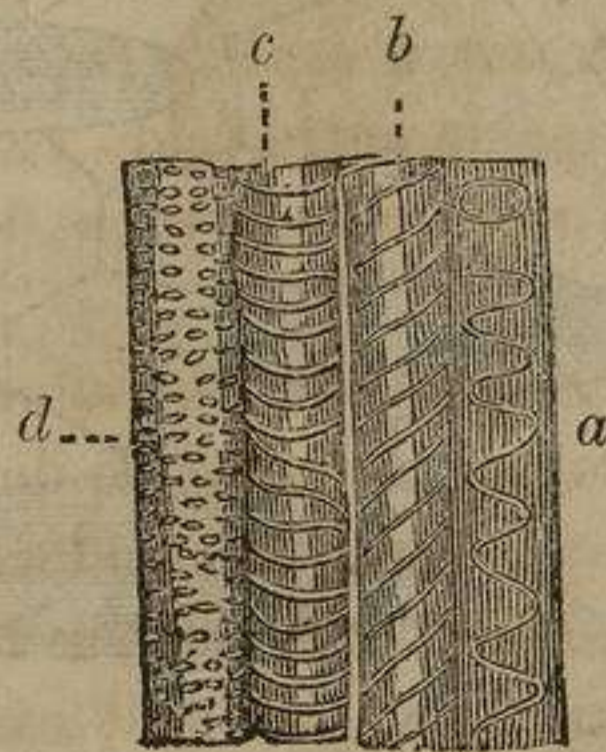


FIG. 133.—Manejo de vasos de un bálsamo de jardín.

gazada en sus extremidades (*a, c*), algun tanto prismática y con un canal interior. Presenta en su superficie las mismas

modificaciones (*b*) que las celdas. Por su aspecto fusiforme se llama también *clostro*.

537. El *vaso* (*fig. 133*) es una serie de celdas ó de fibras unidas por sus extremidades perforadas, nunca lisas (*a, b, c, d*) y de trecho en trecho con estrangulaciones y angostamientos aproximados y casi horizontales si procede de celdas, distantes y muy oblicuos si deriva de fibras.

Entre los vasos merecen especial mención los (*moniliformes ó arrosariados* y los *espirales ó tráqueas*).— Los primeros se componen de celdas cortas y aproximadas entre sí á la manera de cuentas de rosario.— Los segundos consisten en una pared exterior y en uno ó más hilos interiores dispuestos en espiral. Esta se separa unas veces con facilidad, y otras no es posible la separación sin rotura, constituyendo en el primer caso las *tráqueas verdaderas ó desarrollables*, y en el segundo las *falsas ó no desarrollables*.

538. Las celdas, las fibras y los vasos forman tejidos. *Tejido* es un agregado de elementos anatómicos simples ó derivados.— Sus nombres se toman de los elementos anatómicos que le constituyen, llamándose celular, fibroso, fibro-celular, etc. El tejido celular se denomina también *parenquima*, y el fibroso *prosenquima*.

539. *Meatus ó espacio intercelular* es el espacio pequeño y vacío que queda entre celda y celda.

*Laguna* es un meatus de grandes dimensiones (*figura 130, b*).

540. Los meatus y las lagunas forman á menudo conductos desprovistos en un principio de pared propia, pero que luego la adquieren mediante la condensación de parte del líquido que contienen. Estos conductos se llaman *vasos propios ó laticíferos* y presentan ramificaciones, casi todas de igual espesor y comunicantes entre sí. El líquido contenido es el *látex ó jugo propio*, compuesto de suero pardo y glóbulos de vario color. Esto le da cierta analogía con la sangre.

541. Los tejidos, solos ó combinados entre sí, engendran los órganos y aparatos encargados de las funciones.

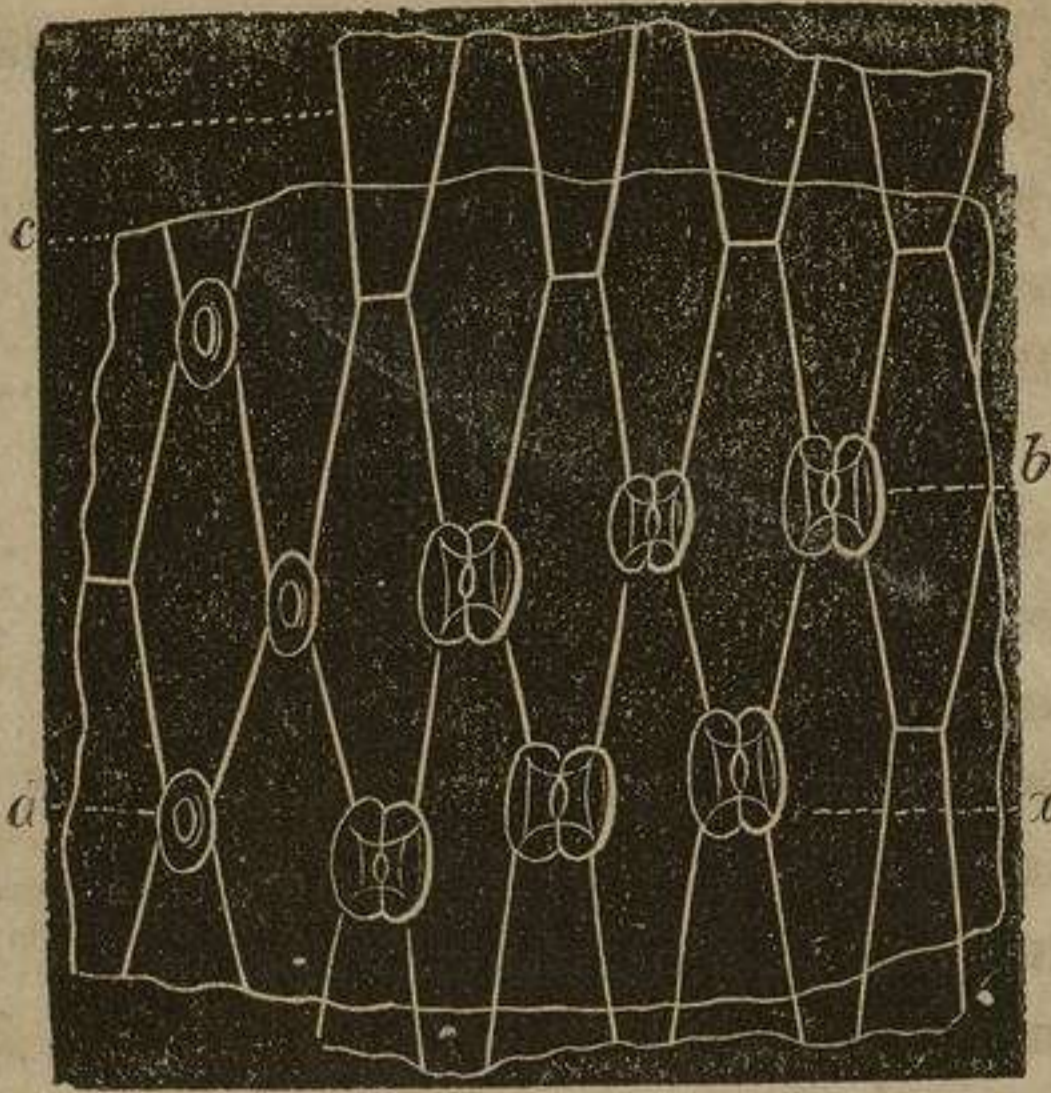


FIG. 134.—Epidérmis de hoja del Iris germánica.

542. Entre los órganos se consideran las *membranas*, las cuales son agrupamientos del tejido celular bajo la forma de capas. Cuéntase entre ellas el *epidérmis* (*fig. 134*), que envuelve los órganos exteriores de la planta. En ciertos vegetales consiste en una capa del tejido propio de los órganos

algo modificado por el contacto del aire, pero regularmente es un órgano distinto compuesto de dos capas, una superficial, que es la *cutícula* ó *película epidérmica*, y otra interna, que es el *epidérmis propiamente dicho*.

« La *cutícula* (*b*) es una membranita muy sutil y continua que se aplica á todos los contornos del epidérmis. Con frecuencia es la única cubierta que tienen los vegetales. »

« El *epidérmis propiamente dicho* (*a*) se compone de una sola capa de celdas casi iguales y tabulares (*c*), tan bien adheridas por sus paredes, que faltan los meatus. »

543. Una ó más celdas en fila del epidérmis propiamente dicho se prolongan á veces y ramifican al exterior, constituyendo los *pelos*.

Pueden ser *linfáticos* y *glandulosos*. Llámase *linfático* el cilíndrico ó alesnado, y *glanduloso* el que termina por su punta ó en su base en un depósito lleno de flúido particular.

Toman el nombre de *pestañas* si ocupan los bordes de los órganos, y el de *cerdas* si son muy ásperos.

Sirven para defender de los insectos los órganos, y abundan en éstos mientras son tiernos y delicados, para atenuar las impresiones atmosféricas y moderar la energía de la transpiración.

544. *Aguijón* (*fig. 135*) es un conjunto de celdas epidérmicas de forma cónica, con la base ancha (*b*) y terminado en punta aguda (*a*). Es puramente celular y superficial. — Por grados insensibles se pasa de los pelos á los agujones.

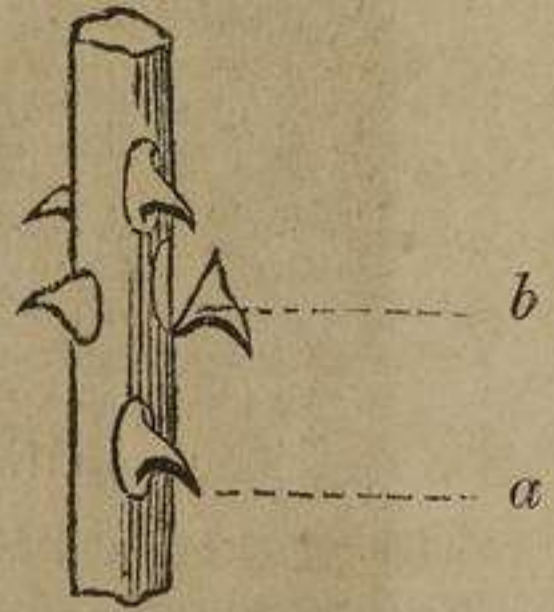


FIG. 135. — Agujones del tallo del *Rubus fruticosus*.

545. El epidérmis presenta soluciones de continuidad ó *estomas* (*fig. 134, d*). Están orillados por un rehenchimiento anular formado por dos utrículos semi-anulares. Se presentan en general sobre las partes verdes, y su presencia quita brillo á los órganos.

546. « Algunas veces las celdas subyacentes al epidérmis rompen éste y sobresalen como hernias: estos grupos de celdas se llaman *pecas* ó *lentejuelas*. Éstas bastan á veces para distinguir ciertas especies de árboles, aun en la época en que están privados de hojas. »

547. Las *glándulas* son masas formadas por una ó más celdas, de consistencia carnosa, generalmente redondeadas, y encargadas, aunque no siempre, de segregar un líquido.

Se dividen en *verdaderas* y *falsas* ó *espúreas*: las *verdaderas* son puramente celulares y están alojadas en el epidérmis; y las *falsas* son internas.

« Las falsas se subdividen en *vesiculares* y *vasculares*. Las *vesiculares* sirven de depósito á diversos jugos (gomas, resinas, aceites), y simulan puntos translúcidos, incoloros, rojos, amarillos ó negros, segun el color del líquido; y las *vasculares* son masas celulares cruzadas por vasos, y que deben su origen al rudimento ó indicacion de un órgano que no ha podido desarrollarse. »

548. « Las glándulas verdaderas se modifican tomando el nombre de *verrugas* cuando son eminencias sólidas, duras y que no segregan líquido alguno; y el de *papilas* si son muy pequeñas. »

SECCION 2.<sup>a</sup>

## ANATOMÍA BOTÁNICA ESPECIAL.

SUMARIO. — 549. Anatomía especial. — 550. Su division.

549. La ANATOMÍA BOTÁNICA DESCRIPTIVA Ó ESPECIAL trata en particular de cada uno de los órganos de los vegetales.

550. Se divide en *anatomía de los órganos de las funciones de nutricion y de las de reproduccion*.

Los órganos de nutricion forman dos sistemas, que son: el *axil* ó que constituye el eje del vegetal, y el *apendicular* ó compuesto de láminas que nacen del eje.

El axil se subdivide en *ascendente* ó *aéreo* formado por el *tallo*, y *descendente* ó *subterráneo* que es la *raíz*. Tallo y raíz se desarrollan en sentido opuesto, pero á la par se extenúan por sus extremidades, constituyendo en suma dos conos reunidos por sus bases. *Cuello*, *nudo vital* ó *coarctura* es la superficie geométrica ó ideal que indica el punto de union del tallo con la raíz. No es un órgano especial, sino el límite entre dos órganos.

El sistema apendicular comprende las *yemas*, las *hojas* y varios órganos resultantes de sus modificaciones.

Los órganos de reproduccion están reducidos á la *flor* en sus dos estados de *flor propiamente dicha* y de *fruto*.

## I.

## TALLO.

SUMARIO.— 551. Tallo.— 552. Nudo vital.— 553. Division de los nudos vitales.— 554. Entrenudo: falso verticilo.— 555. Articulacion.— 556. Nombres de los tallos.— 557. Rizomas y su division.— 558. Generalidad del tallo.— 559. Tipos del tallo.— 560. Tallos leñosos del primer tipo que cuentan muchos años.— 561. Id. de uno y dos años.— 562. Tallos de las plantas herbáceas.— 563. Tallos leñosos del tipo segundo.— 564. Id. del tercero.— 565. Anomalias del tallo.

551. El TALLO es la parte del eje del vegetal que se dirige hácia arriba, que tiene rehenchimientos ó nudos vitales dispuestos con simetría, apéndices foliáceos, yemas, ramificaciones ordenadas, dirigidas de abajo arriba, á menudo articuladas y con frecuencia de color verde y en tal caso con estomas.

552. *Nudo vital* es cada rehenchimiento que de trecho en trecho tiene el tallo y que da exclusivamente los órganos apendiculares. Á veces los nudos vitales no se distinguen más que por la aparicion de los apéndices.

El tallo con nudos muy prominentes se llama *nudoso*.

553. Los nudos vitales se dividen en *anulares* ó *periféricos* y *parciales*: *anular* es el que abraza toda la circunferencia del tallo, y *parcial* el que sólo abraza parte.— Los parciales se subdividen, por su posicion respectiva en cada plano horizontal, en *alternos* si sólo hay uno, *opuestos* si hay dos uno enfrente del otro, y *verticilados* si hay tres ó más dispuestos en círculo.

*Verticilo* es el conjunto de nudos que forman círculo.

554. *Entrenudo* ó *meritalo* es el espacio entre nudo y nudo cuando son alternos ó periféricos, ó entre dos opuestos y otros dos tambien opuestos, ó entre verticilo y verticilo.

Si los entrenudos son tan cortos que parezca que los nudos forman verticilo, éste se llama *falso verticilo*.

555. *Articulacion* es una union poco íntima entre dos partes de un vegetal. Procede de que, en el punto de yuxtaposicion de los órganos, los elementos anatómicos cambian de forma, juntándose sus extremidades por medio de superficies más estrechas y débiles.

El tallo que se divide con facilidad en piezas por cada nudo se llama *articulado*.

556. El tallo toma diferentes nombres: los de *ánno*, *bienal* y

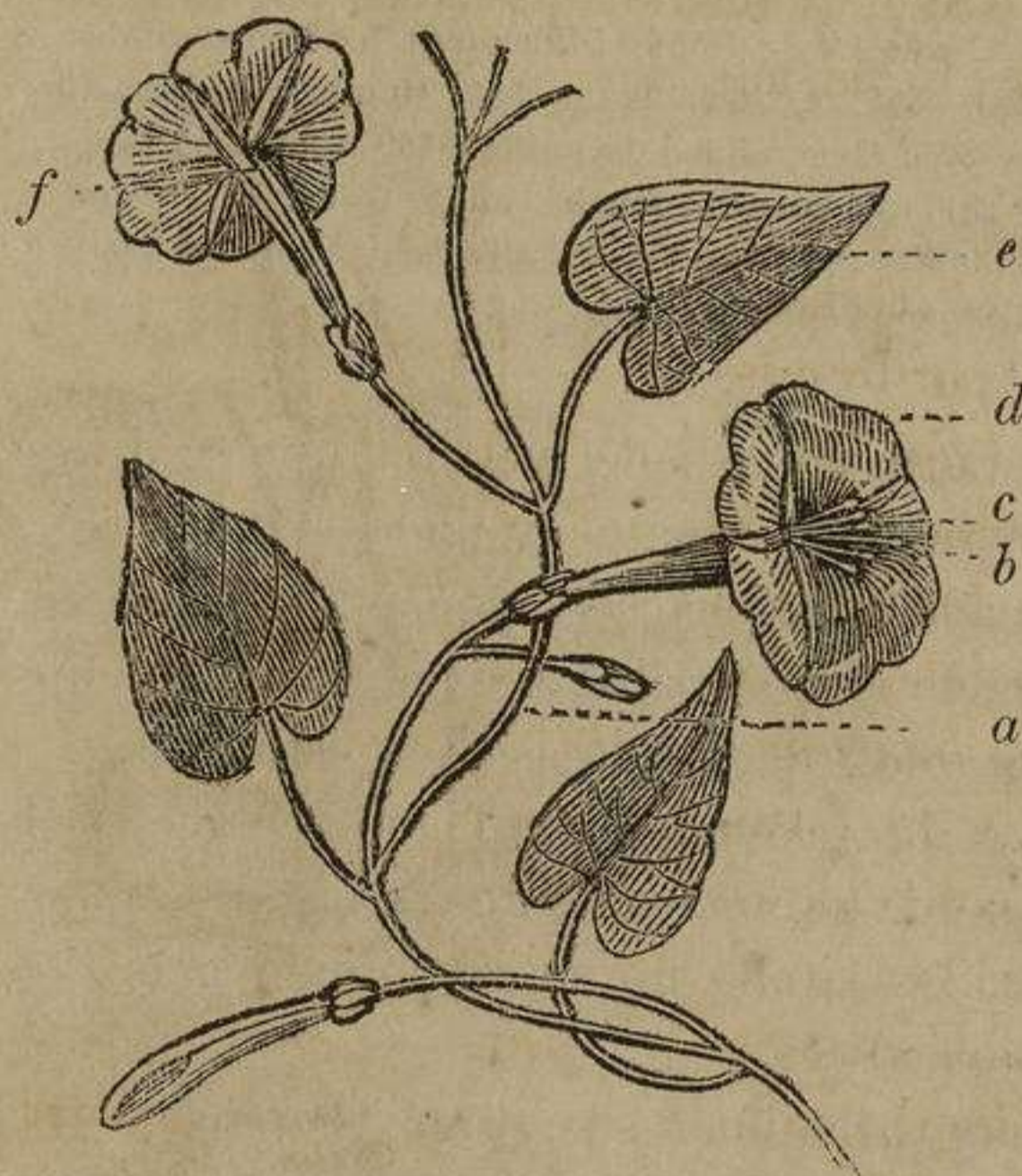


FIG. 136.—Tallo voluble de corregüela mayor.

*vivaz* ó *perenne*, y tambien de *determinado* é *indeterminado*, segun su prolongacion esté ó no limitada por la emision de flores; por su consistencia, los de *herbáceo*, *leñoso*, *sólido*, *fistuloso*, etc.; por sus dimensiones, los de *filiforme*, *grueso*, *gigantesco*, etc.; por su forma, los de *comprimido*, *anguloso*, *cilíndrico*, etc., y por su direccion, los de

*erecto*, *trepador*, *voluble*, *rastrero*, etc.

Se llama *trepador* el tallo que sube apoyándose en otro por raíces aéreas ú otros órganos (hiedra).

Es *voluble* si se arrolla en espiral alrededor de algun cuerpo. Suponiendo la espiral ascendente y con la convexidad vuelta en su principio hácia el observador, puede ir de derecha á izquierda (lúpulo), ó de izquierda á derecha (*fig. 136*), que es lo más general. En ambas direcciones queda invariable á pesar de los esfuerzos que se hagan en contrario.

Es *rastrero* si vegeta reclinado sobre el suelo fijándose en él



por medio de las raíces que emiten los nudos vitales (verónica oficial). Á medida que el tallo crece por la punta, la extremidad opuesta se seca y destruye, de suerte que la planta avanza siempre dejando tan sólo detras de ella las obliteraciones sucesivas de su base. Al propio tiempo el tallo emite ramos, los cuales, al quedar separados de él por efecto de estas obliteraciones, continúan vegetando como plantas aisladas.

557. Todo tallo subterráneo ó que vive debajo de tierra se llama *rizoma* ó *cepa* (*fig. 137*). Á medida que crece por la punta se destruye por la base, lo mismo que los tallos rastreros.

Se divide en *determinado* é *indeterminado*: *determinado* si termina en un eje de flores, y es por lo mismo de duracion definida (*fig. 137*); é *indeterminado* si se prolonga cada año por medio de yemas terminales.

« Hay rizomas con hojas *epigeas* ó al aire libre, otros con *hipogeas* ó subterráneas, abortadas y en forma de escamas, y algunos con epigeas é hipogeas á la vez.»

558. Todos los vegetales vasculares son *caulescentes* ó tienen tallo, pues los llamados *acaules* ó sin tallo le tienen ó muy corto con hojas aproximadas, ó subterráneo que apenas asoma al exterior.

559. Los tallos forman por su estructura tres tipos.

560. El tallo leñoso del primer tipo (*fig. 138*), que cuenta varios años de vida, ofrece, en lo general, las zonas concéntricas que siguen, á contar de fuera adentro: el *epidérmis*, el *corcho* ó *epifleo* ó *capa suberosa*, la *capa verde* ó *herbácea* ó *mesofleo*, y el *liber* ó *endofleo* que constituyen la *corteza* ó *sistema cortical*; y la *albura* ó *falsa madera*, el *leño* ó *durámen*, el *canal medular* y la *médula* que forman el *sistema leñoso*.

« El *epidérmis* (*fig. 134*) es la capa más exterior: en mu-



FIG. 137. — Rizoma de Carex divisa.

chos vegetales cae y es reemplazada por el *peridérmis* ó sea por láminas de celdas tabulares, y como tambien suelen desprenderse otras capas corticales, resulta que

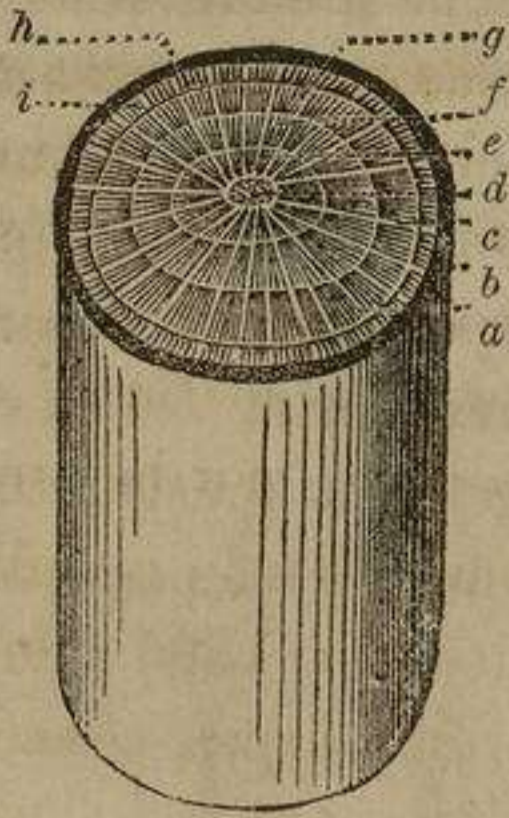


FIG. 138.—Tallo leñoso del primer tipo y de dos años, de plátano oriental.

pueden constituir la superficie exterior el *epifleo*, el *mesofleo* ó el *endofleo*.»

« El *epifleo* (*h*), de color pardusco, está unas veces muy desarrollado, y otras muy poco.»

« El *mesofleo* (*b*) se distingue por el color verde de sus celdas.»

« El *endofleo* (*i*) consta de haces de fibras blanco-lustrosas, en varias zonas concéntricas, que simulan las hojas de un libro. En él suelen encontrarse los vasos propios.»

« La *albura* es una capa fibrosa, impregnada de jugos, blanca ó de color, y enlazada con el *endofleo* por medio de tejido celular.»

« El *leño* (*c, e, f*) consta de vasos anulares, rayados ó punteados y de fibras impregnadas de jilogeno, y forma tantas zonas cuantos son los años de vida del tallo. Su color varía, y es casi regla general que la dureza está en razon directa de él, por manera que las maderas más obscuras (*ébano* y *caoba*) suelen ser las más recias, y las más pálidas (*sauce* y *álamo*) las más blandas.»

« El *estuche medular* se compone de celdas y tráqueas desarrollables que rodean la médula.»

« La *médula*, vulgarmente llamada *corazon* (*d*), consta de celdas de color uniforme y á menudo blanco, y que sólo contienen aire. Parece que en ella esté suspendida la accion vital.»

« De la médula, y de otras zonas ménos internas, parten capas verticales de celdas llamadas, en las secciones horizontales, *radios medulares* (*a, g*), los cuales van hasta la periferia ó capa herbácea. Los primeros se denominan *grandes radios* y los segundos *pequeños radios*.»

« *Sistema medular* es el conjunto de la médula con su estuche

y de los radios medulares que ponen en comunicacion las diversas capas del tallo entre sí.»

561. Cuando el tallo cuenta sólo un año, la médula mide la mitad ó más del diámetro total, y las demas zonas están representadas cada una por una capa, salvo el leño y la albura, que lo están por una sola comun á ambos.

Al segundo año aparecen dos nuevas capas entre el liber y la albura; al tercero otras dos, y así sucesivamente.

562. El tallo de las plantas herbáceas presenta la estructura del leñoso de un año, y en muchas ocasiones aún es más sencillo.

563. Los tallos leñosos del tipo segundo (*fig. 139*) tienen los haces fibro-vasculares dispersos, sin formar capas concéntricas, pues se dirigen primero hácia el centro para terminar en la periferia. El centro es celular, ó lleva pocos haces, sin radios medulares ni estuche medular. Á menudo las celdas se destruyen y el tallo queda hueco ó *fistuloso*. El resto del tallo está ocupado por haces fibro-vasculares, tanto más apretados entre sí cuanto más se acercan á la periferia. De ahí que los tallos de este tipo se presenten duros en la periferia, y más ó ménos blandos en el centro.

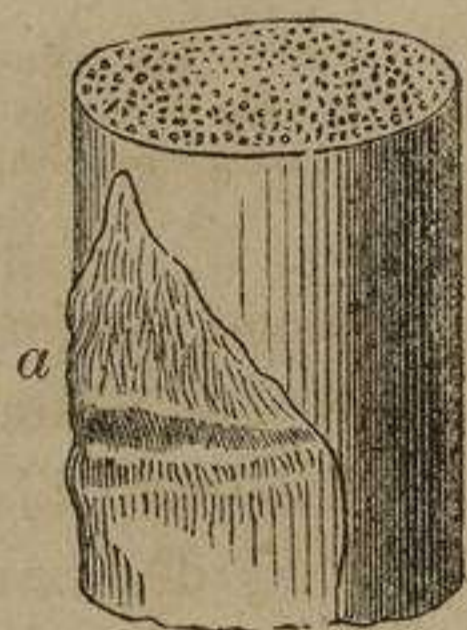


FIG. 139.— Tallo leñoso del tipo segundo ó de esparraguera.

564. El tercer tipo de tallos (*fig. 140*) tiene los haces fibro-vasculares, grandes y dispuestos en círculo único é irregular inmediato á la periferia (*c*), abierto ó cerrado, circunscribiendo así un gran cilindro celular, con hacecicos fibro-vasculares dispersos (*b*), representante de la médula (*a*). Al exterior del anillo hay otra zona celular cubierta primero por el epidérmis y luégo por las bases persistentes de las hojas.

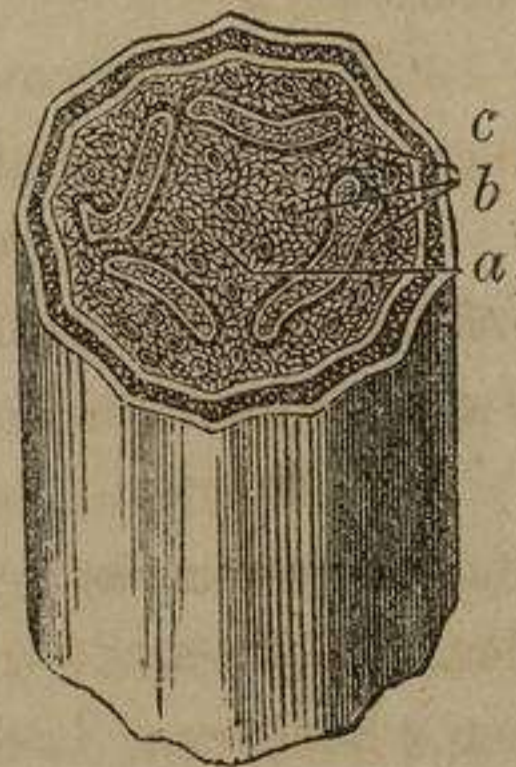


FIG. 140.— Tallo leñoso del tipo tercero ó de *Alsophila*.

565. Los tallos presentan á veces várias anomalías, que son la *exóstosis*, la *division* ó *particion* y la *fasciacion*.

La *exóstosis* es una protuberancia que se cree debe su origen á una rama que no pudo salir, quedándose debajo de la corteza y cubriéndose luégo de capas leñosas.

La *particion* es la que se hace de un tallo ó eje en otros dos ejes.

La *fasciacion* es el aplanamiento natural del tallo.

## II.

## RAÍZ.

SUMARIO.— 566. Raíz : su generalidad.— 567. Su coloracion.— 568. Su direccion.— 569. Su division.— 570. Parte de las raíces de base única.— 571. Nombres de las raíces.— 572. Órganos dependientes del tallo que han pasado por raíces.— 573. Bulbos.— 574. Su division en determinados é indeterminados.— 575. Id. en hojosos y sólidos.— 576. Tubérculos.

566. La RAÍZ es la parte inferior del eje del vegetal que se dirige hácia abajo, carece de nudos vitales dispuestos simétricamente, de articulaciones, de yemas, órganos foliáceos, agujones, espinas, estomas, lentejuelas y casi tambien de pelos, pues tiene pocos y unicelulados.— Su estructura interna es análoga á la del tallo, salvo muy cortas diferencias.

Todas las plantas tienen raíz, excepto algunas de las más sencillas.

567. Las raíces jamas tienen color verde, como no sea en sus extremidades más recientes. Esto no depende de la falta de luz y de aire, sino de su propia naturaleza, pues las raíces que viven al aire libre y las que de intento se han hecho vegetar bajo la influencia de dichos dos agentes tampoco se coloran de verde.

568. Las raíces y sus ramificaciones se dirigen siempre de arriba abajo, y si algunas forman al parecer excepcion á esta regla, es que buzan hácia el centro del medio en que viven. Tal acontece con las *aéreas*, las *adligantes* y las *accesorias* ó *adventicias*.

*Raíz aérea* es la que ántes de llegar al medio en que se fija recorre cierto espacio por el aire libre (*cúscuta*); — *adligante* la que sirve para sujetar las plantas parásitas á los cuerpos á

cuyas expensas viven (muérdago); — y *accesoria* la que no nace en el sitio normal y debe su origen á gérmenes ocultos ó embriones latentes, que se suponen en todos los tejidos vegetales, en espera de circunstancias favorables para su desarrollo, ya sea bajo la forma de un órgano, ya bajo la de otro (fresa).

569. Las raíces se dividen en *primarias* ó *de base única* y *secundarias* ó *de base múltiple*: *primarias* son las que constan de un tronco principal (*fig. 141, c*), y *secundarias* las que

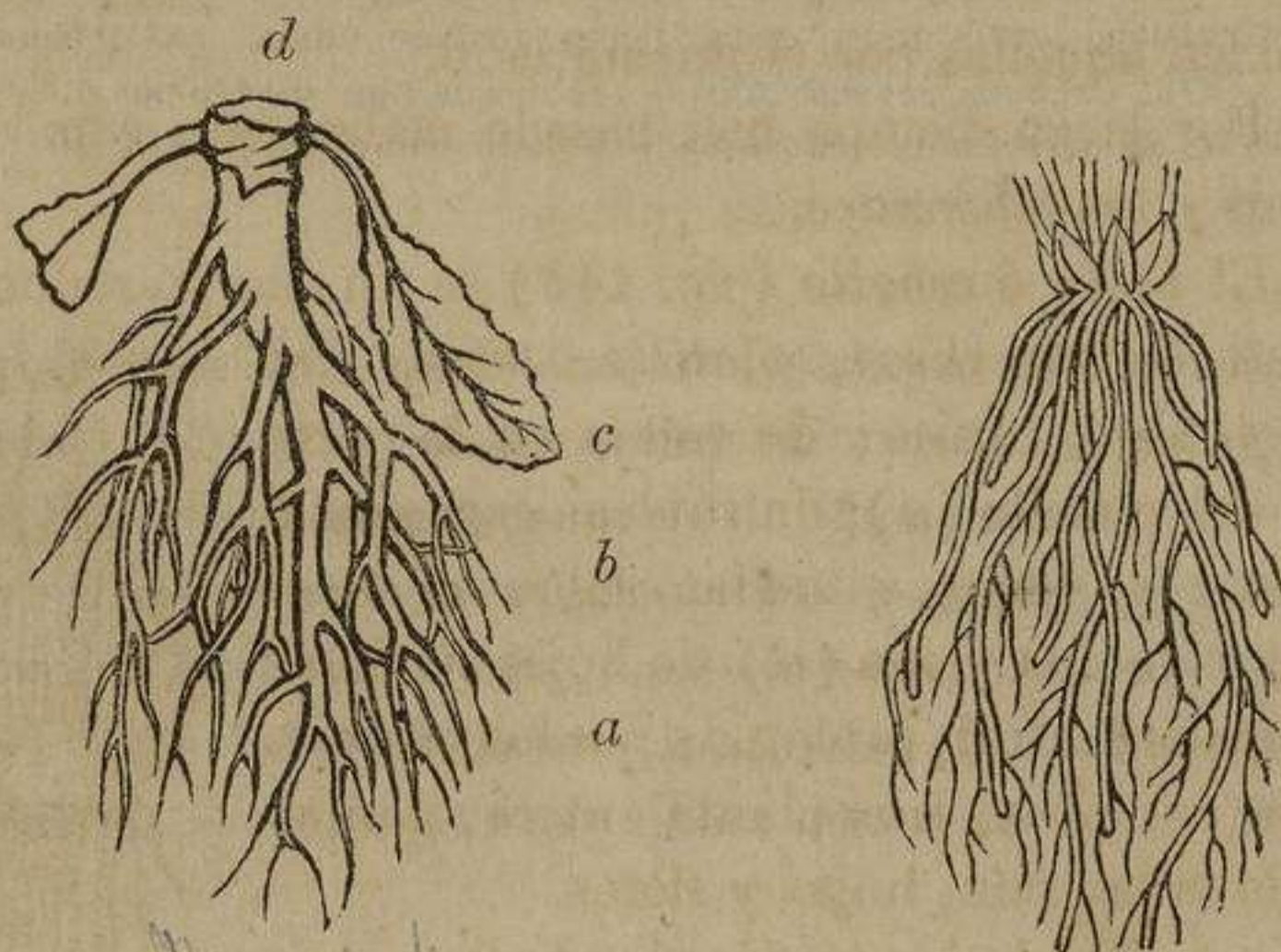


FIG. 141.—Raíz de base única de hierba cana.

FIG. 142.—Raíz de base múltiple de Poa annua.

ofrecen un haz de filamentos más ó ménos gruesos por muerte ó aborto del tronco primario (*fig. 142*).

570. En toda raíz primaria se distinguen el  *cuello* (*figura 141, d*) ó region intermedia entre la raíz y el tallo (550); el *tronco* ó *cuerpo de la raíz* (*b*), que es todo el eje de la misma; las *ramas radicales* (*b*) ó divisiones de la raíz, y las *fibrillas* ó *raicillas*, vulgarmente *cabellera* (*a*), que son los filamentos ténues que anualmente nacen y se secan. La cabellera se desarrolla á veces de tal modo dentro de los conductos de agua, que llega á obstruirlos, y merece de los jardineros el nombre de *cola de zorro*.

571. Las raíces se llaman, por su duracion, *ánuas*, *bienales* y *vivaces* ó *perennes*; por su consistencia, *carnosas*, *leñosas*, etcétera; por su forma, *cónicas*, *redondas*, *fusiformes*, etc.; por su superficie, *lisas*, *rugosas*, etc.; por su division, *sencillas*, *fibrosas*, *ramosas*, etc.

Por su tamaño no están siempre en relacion con el tallo, pues se ven raíces grandes pertenecientes á tallos pequeños (gamon), y vice-versa (palmera); pero, en cambio, el volúmen de las raíces suele corresponder al de las ramas, y cuanto más se desarrollan éstas por un lado, tanto más se desenvuelven tambien aquéllas por el mismo lado.

572. Por largo tiempo han pasado malamente como raíces los *bulbos* y los *tubérculos*.

573. El *bulbo* ó *cebolla* (fig. 143) es un cuerpo redondeado compuesto de un *disco*, *platillo* ó *lecus* (*b*) carnososo y algo cónico; de raíces en la parte inferior del platillo (*a*); de tunicas carnosas ó rudimentos de hojas, situadas sobre el mismo (*c*); y de una yema (*d*) de hojas y flores más ó ménos central, protegida por las tunicas. El bulbo es, pues, una planta entera, porque consta de tallo, raíz, hojas y flores.

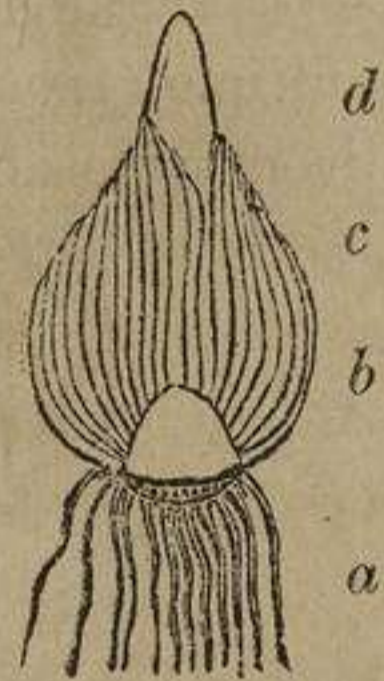


FIG. 143.—Córte vertical de bulbo.

Por las axilas de las tunicas los bulbos emiten renuevos ó *bulbillos*, que se desprenden y vegetan independientes.

574. « Los bulbos se dividen en *determinados* é *indeterminados*: *determinado* es el que dura un tiempo limitado, por dar flor en su parte terminal (tulipan); é *indeterminado* el que dura indefinidamente, por no dar flores terminales, sino laterales (jacinto). »

575. « Tambien se dividen en *hojosos* y *sólidos*. »

« *Bulbo hojoso* es el que consta de tunicas bien distintas. Se llama *tunicado* si éstas abrazan toda ó la mayor parte de la periferia del platillo (cebolla comun), y *escamoso* si son estrechas y están recargadas (fig. 144). »

« *Bulbo sólido* es el de tunicas, á lo ménos las internas, tan

íntimamente soldadas entre sí, que forman una masa única (azafran).»



FIG. 144.—Bulbo escamoso de azucena.

576. El *tubérculo* es una masa carnososa ó feculenta y subterránea, que debe su origen al engruesamiento de alguno de los ejes del sistema axil.

Hay tubérculos que corresponden al tallo ó á las ramas (patatas comun y de Málaga) y otros á la raíz (dalia). Á los primeros se les denomina *tubérculos*, y á los segundos *tuberosidades*. « Si provienen del tallo ó de sus ramificaciones, presentan yemas y órganos foliáceos más ó ménos rudimentales, y si carecen de ellos proceden indudablemente de la raíz cuando ésta es de base múltiple (gamones), pero siendo de base única (artanita), hay divergencia de pareceres. »



## III.

## HOJAS.

SUMARIO.— 577. Hoja.— 578. Escama.— 579. Partes de la hoja.— 580. Pecíolo.— 581. Plantas afilas y filodios.— 582. Limbo.— 583. Nervios.— 584. Nerviacion.— 585. Estructura de las hojas.— 586. Partes del limbo.— 587. Formas de las hojas.— 588. Su situacion.— 589. Su division.— 590. Hoja sencilla.— 591. Hoja compuesta.— 592. Su division.— 593. Hoja simplemente compuesta.— 594. Hoja recompuesta.— 595. Hoja sobre-recompuesta.— 596. Zarcillo.— 597. Duracion de las hojas.— 598. Disposicion geométrica de las mismas.— 599. Filotaxia.— 600. Estípulas.

577. La HOJA es una lámina que nace de cada nudo vital y debe su origen á uno ó más haces fibro-vasculares que se separan de su direccion primitiva. Por eso todas las hojas son más ó ménos oblicuas respecto del tallo. Su encuentro con el eje se llama *axila* (*fig. 145, b*).

Todos los demas órganos apendiculares son meras modificaciones del tipo hoja.

578. Es lo general que cada nudo emita una hoja, que á veces sale mal desarrollada ó rudimentaria. *Escama* es una lámina seca y membranosa, indicio de un rudimento de hoja (*figura 139, a*). Rarísimas veces aborta la hoja por completo.

579. Las hojas constan, en general, de *peciolo* ó *cabo* y *limbo* ó *lámina*.

580. El *peciolo* (*fig. 148, b*) es la base de la hoja formada por el haz fibro-vascular, ya libre, pero todavía indiviso, protegido por una zona de parenquima, y envuelto por un epidérmis sin estomas (*fig. 147, b*). Suele estar articulado en el tallo, y al desarticularse y caer queda en su lugar una cicatriz saliente llamada *cojinete* ó *almohadilla*.

*Hoja peciolada* es la que tiene peciolo, y *sentada* la que carece de él.

*Peciolo abrazador* (fig. 145, *b*, *c*) es el que nace de un nudo periférico y envuelve el tallo en su base ó en toda su extension. *Vaina* es la cubierta que forma al tallo un peciolo abrazador.

581. « En ciertos casos la hoja no tiene limbo, desarrollándose tan sólo el peciolo. — *Planta afila* es aquella cuyas hojas carecen de limbo, sin que por eso cambien de forma los peciolos (*Indigofera juncea*). — *Filodio* es una hoja sin limbo y de peciolo laminiforme (fig. 146). »

582. El *limbo* (fig. 148, *a*) es la expansion terminal de la hoja formada por la ramificacion de los hacecicos del peciolo y por el parenquima que rellena los intervalos.

583. *Nervio* es cada uno de los hacecitos fibro-vasculares

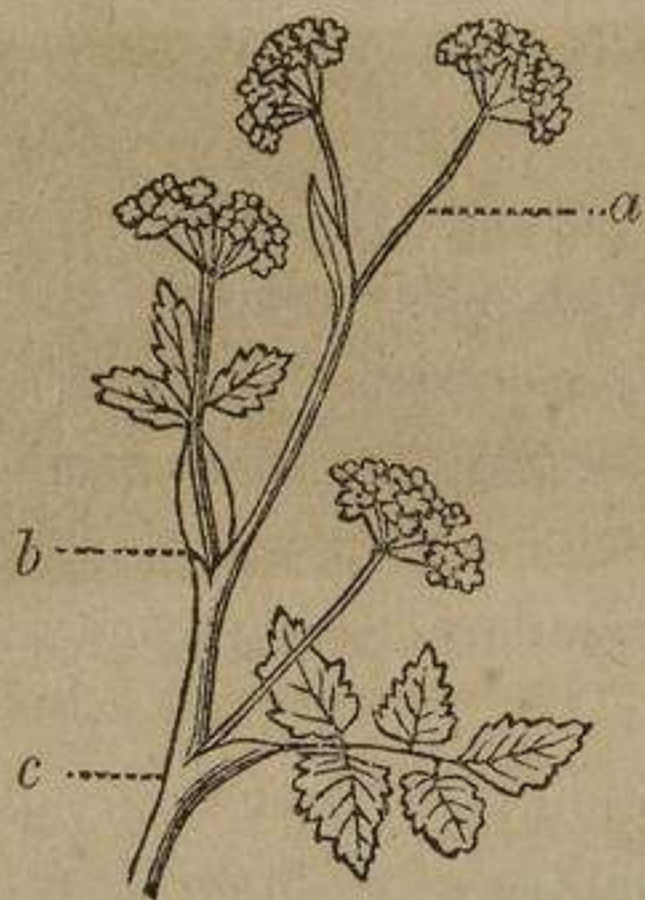


FIG. 145.—Peciolo abrazador de *Pimpinella magna*.



FIG. 146.—Filodio de *Acacia heterophylla*.

del limbo, más gruesos en su arranque que en su remate.

Los nervios se dividen en *costilla media*, *nervios secundarios*, *venas* y *venillas*.

*Costilla* ó *nervio medio* es el nervio que, continuo con el peciolo, divide la lámina en dos mitades laterales.

*Nervio secundario* ó *lateral* es el que nace de la costilla ó del mismo punto que ella. Puede ser *transverso* ó *longitudinal*: en

el primer caso nace de la costilla media, y en el segundo, del mismo punto que la costilla.

*Nervio terciario ó vena* es el que emana de uno secundario.

*Vénula ó venilla* es el nervio que parte de una vena ó de alguna de sus ramificaciones.

584. *Nerviacion* es la distribucion de los nervios en el limbo. Por ella toman las hojas los nombres de *penninervias* y *digitinervias*, segun los nervios secundarios sean transversos, ó bien longitudinales y divergentes en forma de radios; y los de *rectinervias* y *curvinervias*, segun los nervios longitudinales marchen paralelos en línea recta, ó arqueados y convergentes en el ápice.

585. El parenquima (*fig. 147*) consta de dos capas verdes. La superior (*b*) es tupida y se compone de una, dos ó tres zonas de utrículos oblongos, estrechos y perpendiculares al limbo; y la inferior (*a*) es cavernosa y esponjosa, de celdas irregulares, con numerosos meatus y lagunas.

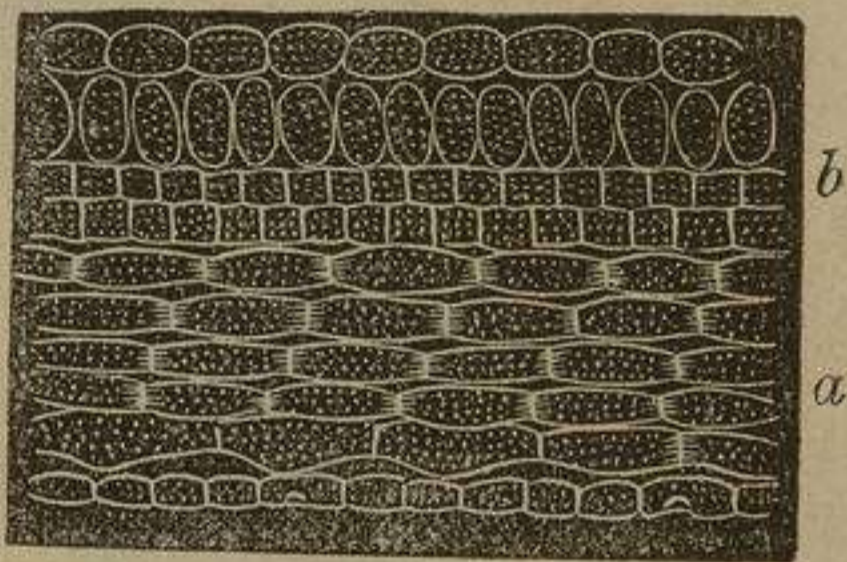


FIG. 147.—Corte vertical del parenquima de una hoja de bálsamo de jardín.

« En la hoja *crasa* ó *carnosa* las celdas son grandes, abundan en jugos, tienen pocos meatus y lagunas, escaso clorofilo, y poseen nervios en todos sentidos. »

« Si la hoja vive sumergida en el agua, se compone exclusivamente de parenquima muy tupido en la superficie, sin epidermis ni hacesillos fibro-vasculares. »

« Si hay exceso de parenquima, se forman arrugas, y de ahí los nombres de hojas *rugosas*, *crispadas*, etc. »

« Á veces falta total ó parcialmente. Si falta por completo, se llaman las hojas *disectas* ó *disecadas*; si sólo á intervalos, *pertusas*; *mucronadas* ó *apiculadas* si falta en el ápice y sobresale la costilla formando punta; y *espinosas* si falta en los bordes y los nervios laterales sobresalen en punta. »

586. En el limbo se consideran dos *caras*, una superior y

otra inferior; un *borde ó márgen*, línea de union de las dos caras; una *base* ó parte más próxima al peciolo; y un *vértice ó ápice*, que es la extremidad opuesta á la base.

« Las dos caras se diferencian en que la superior es más lisa, más lustrosa, ménos pelosa, de color verde más obscuro, carece á menudo de estomas, y presenta líneas hundidas que en la inferior son salientes constituidas por la nerviacion.»

Los bordes son enteros ú ondeados, ó se modifican en forma de *dientes*, *festones*, *lóbulos*, *lascinias* y *segmentos*, y de ahí el llamarse las hojas *enterísimas*, *enteras*, *ondeadas*, *dentadas*, *festoneadas*, *hendidas*, *partidas*, etc.

587. Las formas de las hojas son muy variadas, pero la más

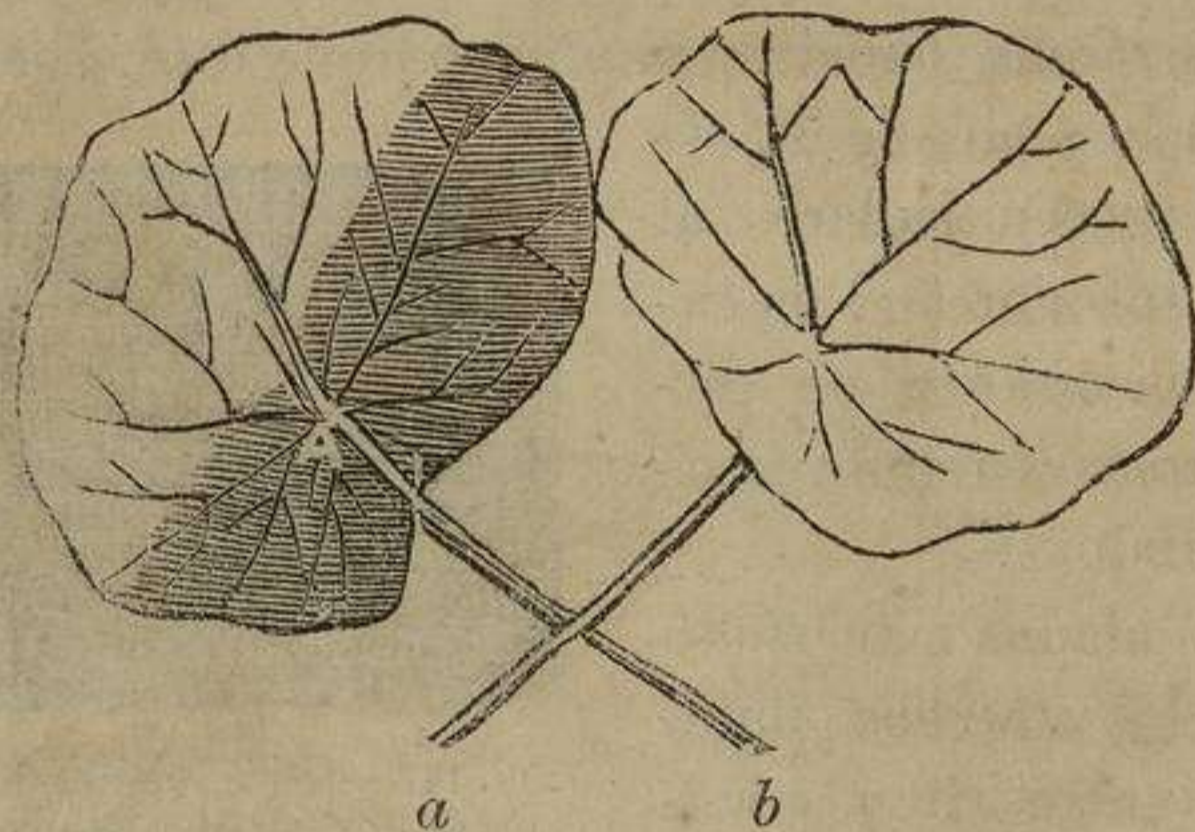


FIG. 148.—Hojas peltadas de capuchina.

comun es la de una superficie comprendida entre dos porciones de elipse más ó ménos prolongadas. Llámense *retusas* ó *emarginadas* si rematan en escotadura; — *cordiformes* si son ovaes de base escotada; — *sagitadas* si son agudas y tienen en la base dos lóbulos tambien agudos y paralelos al peciolo; — *alabardadas* si terminan en punta y llevan los dos lóbulos de la base agudos y perpendiculares al peciolo; — *runcinadas* ó con los segmentos dirigidos hácia abajo (amargon); — *acuminadas* si rematan en una lengüeta; — *peltadas* (*fig. 148*) si el peciolo (*b*) se inserta en medio del limbo (*a*), etc., etc.

588. Por su situacion se denominan *radicales* si nacen muy

cerca de la raíz, *caulinares* si salen del tallo, y *rameales* si de las ramas.

589. Las hojas se dividen en *sencillas* y *compuestas*.

590. *Hoja sencilla* es la que no tiene division alguna articulada.

591. *Hoja compuesta* es la que consta de otras hojas más pequeñas y articuladas. — *Foliolo* ó *pinnula* es cada hojuela de hoja compuesta; *peciolillo* es el peciolo correspondiente á cada foliolo; *peciolo comun* es el que sostiene varios foliolos; y *raquis* es el eje ó costilla media.

592. Las hojas compuestas se dividen en *simplemente compuestas*, *recompuestas* y *sobre-recompuestas*.

593. *Hoja simplemente compuesta* es la compuesta de foliolos nacidos del ráquis ó del mismo punto que éste. En el primer caso se llama *pinnada* ó *alada* (*fig. 200*), y en el segundo *ternada* si tiene tres foliolos (trébol), y *digitada* si tiene más (*fig. 149*).

Las hojas aladas tienen los foliolos alternos ú opuestos entre sí, y en este último caso cada par de foliolos se dice *yugo*, y terminan, ó en un foliolo solitario, denominándose *imparipinnadas* (*fig. 201*), ó en un yugo, tomando el nombre de *paripinnadas* (*fig. 200*).

«*Hojas unifolioladas* son las compuestas que tienen un solo foliolo (limonero).»

«Algunas plantas llevan hojas *mixtas*, esto es, *digitado-pinnadas*, porque los nervios secundarios longitudinales se cargan de foliolos laterales (sensitivas).»



FIG. 149.—Hoja digitada del castaño de Indias.

594. *Hoja recompuesta* (fig. 150) es la hoja compuesta cuyos folíolos nacen, no del ráquis (*b*), sino de nervios secundarios (*a*).



FIG. 150.—Hoja recompuesta de *Gleditschia*.

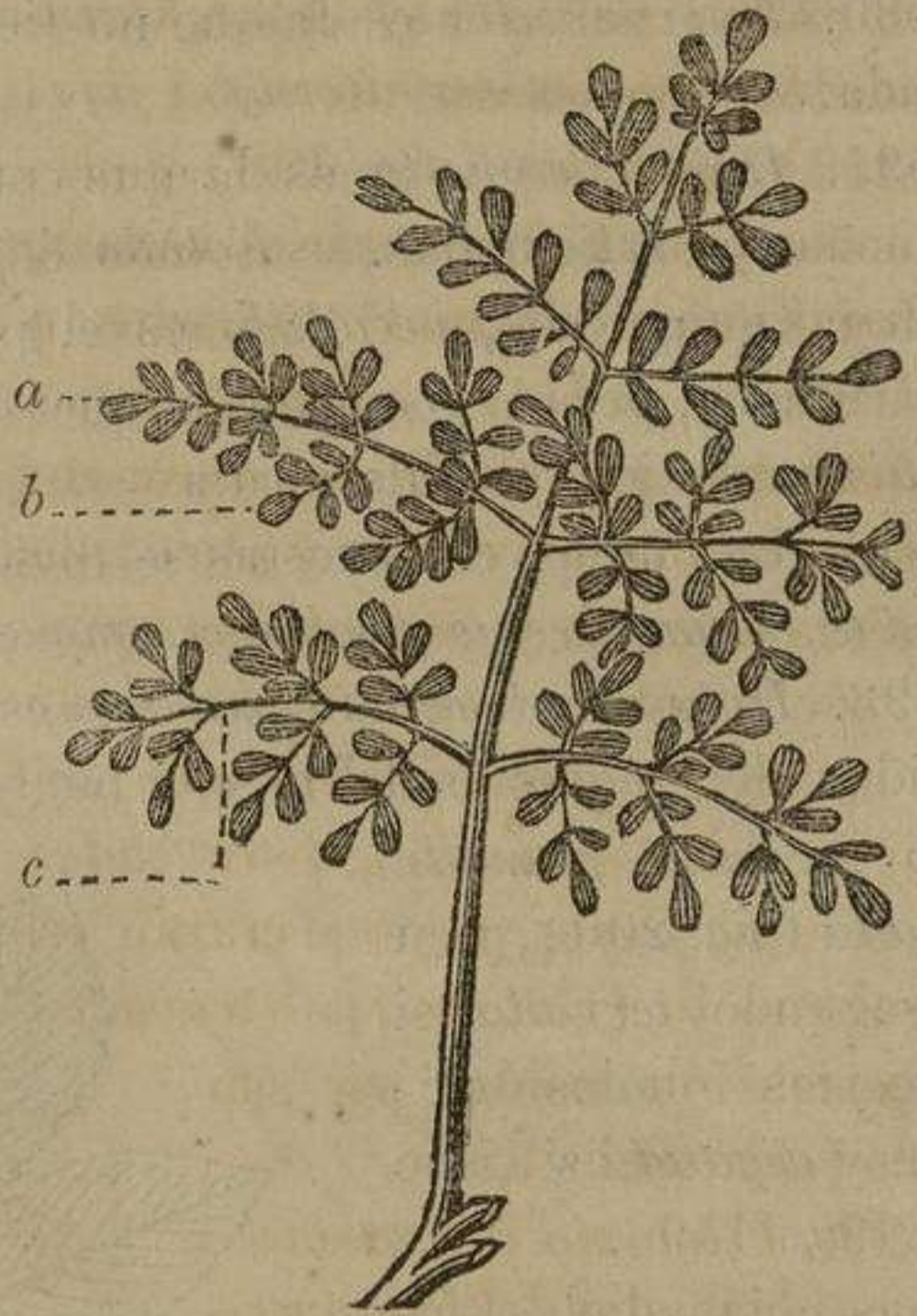


FIG. 151.—Hoja sobre-recompuesta de la *Moringa pterygosperma*.

595. *Hoja sobre-recompuesta* (fig. 151) es la hoja compuesta cuyos folíolos (*a*) nacen, no del ráquis ni de los nervios secundarios (*c*), sino de los terciarios (*b*).

596. *Zarcillo* es un filamento arrollado en espiral que procede del aborto de hojas ó folíolos (guisante), ó de metamorfosis de pedúnculos.

597. Por su duración las hojas son *caducas* ó *persistentes*: las primeras están articuladas y se desprenden de la planta al secarse, y las segundas no se presentan articuladas, ni caen, sino que se destruyen en los ejes que las sostienen.

De las caducas, unas caen el mismo año de su nacimiento y otras duran dos ó más años. Los árboles que poseen estas últimas se llaman *siempre verdes*, en razón á que nunca se des-

nudan, pues ántes de que se desprendan las de un año han aparecido ya las del siguiente.

598. Todas las hojas se hallan dispuestas geoméricamente en el tallo: no las hay *esparcidas* ó sin orden. Pueden ser *alternas* (figura 153), *opuestas* (fig. 198) y *verticiladas* (fig. 152), segun nazcan de nudos vitales alternos, opuestos ó verticilados. « Hay, ademas, hojas *dísticas* que son alternas y están colocadas en dos filas (tilo y olmo); — *trísticas* alternas y en tres filas (juncia avellanada); — *geminadas* ó de dos en dos; — *fasciculadas*, que forman un haz (agracejo); — *cruzadas* ú *opuestas* cuyos pares se cruzan en ángulo recto (tártago); — *trabadas* ú *opuestas* y unidas por sus bases (cardencha), etc.

599. *Filotaxia* ó *botanometría* es el estudio del orden que en su distribución siguen las hojas en la planta.

Si por las bases de las hojas alternas pasa una línea, formará una espiral alrededor del tallo. *Ciclo* (fig. 153) es el sistema de hojas que se recorren para encontrar una que cubra á la que ha servido de punto de partida (*e* á *h*, *d* á *a*). Todo ciclo se representa por medio de un quebrado cuyo numerador expresa el número de vueltas alrededor del tallo, y el denominador el

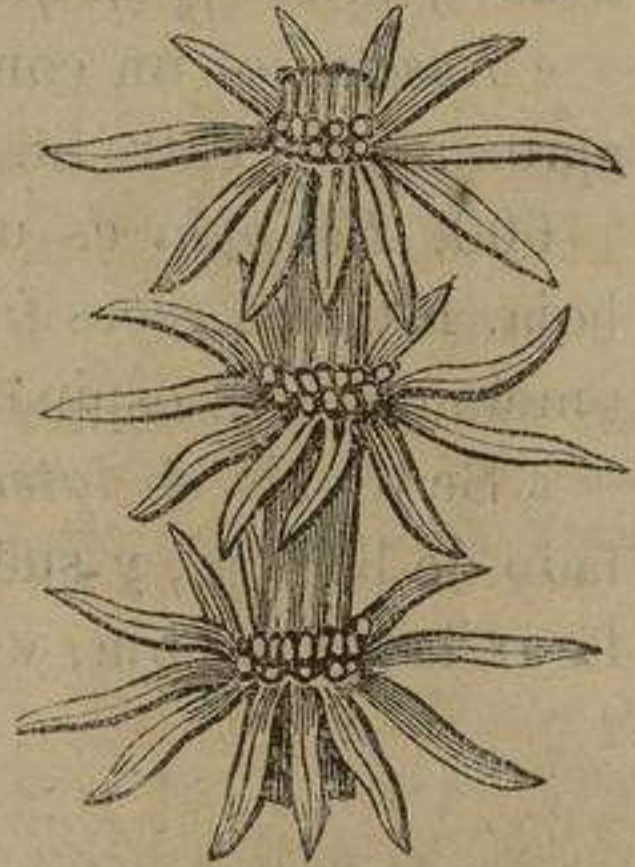


FIG. 152.—Hojas verticiladas de *Hippuris vulgaris*.



FIG. 153.—Rama de *Prunus padus*.

de hojas. Los ciclos más comunes forman la serie  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{5}{13}$ , etc.

« Las hojas cuyo ciclo es  $\frac{1}{2}$  se llaman dísticas, si es  $\frac{1}{3}$  trísticas, y si es  $\frac{2}{5}$  en quincuncio (fig. 153). »

« *Roseton* es un conjunto de hojas dispuestas en ciclos muy aproximados entre sí. »

600. *Estípula* es un apéndice foliáceo que nace junto á la hoja. Muchas veces falta y otras se metamorfosea en zarcillos (melon), ó en espinas (falsa-acacia).

« Se divide en *lateral* y *axilar*: *lateral* es la que nace á un lado de la hoja, y suele haber dos; y *axilar* es la que nace en la axila de la hoja, y suele ser única. »



## IV.

## YEMAS.

SUMARIO. — 601. Yemas. — 602. Sus divisiones. — 603. Prefoliacion. — 604. Distincion de las yemas. — 605. Ramas. — 606. Dicotomía y tricotomía. — 607. Planta multicaule. — 608. Ramas subterráneas. — 609. Ramas rastreras. — 610. Yemas subterráneas. — 611. Espinas.

601. La YEMA es un órgano compuesto de varias túnicas, que contiene el rudimento de la prolongacion y bifurcacion del tallo y el de los órganos apendiculares.

602. Las yemas (*fig. 154*) se dividen en *terminales*, *laterales* y *adventicias*.

*Yema terminal* (*b*) es la situada en la punta de un eje.

*Yema lateral* (*a, c*) es la situada en la axila de una hoja. Cada hoja tiene siempre una en su axila.

*Yema accesoria* es la lateral que nace al lado de la principal.

*Yema adventicia* es la que nace accidentalmente fuera de los nudos vitales.

« Se dividen tambien en *desnudas* y *escamosas*: *desnuda* es la de cubiertas externas iguales á las interiores; y *escamosa* la de capas externas coriáceas á modo de escamas, y las interiores herbáceas. Estas últimas van protegidas á veces por resina, pelos, etc.»

« Igualmente se dividen en *sentadas* y *pecioladas*: *sentada* ó *sesil*, si las cubiertas nacen de su base; y *peciolada*, si nacen despues del primer entrenudo del eje de la misma.»

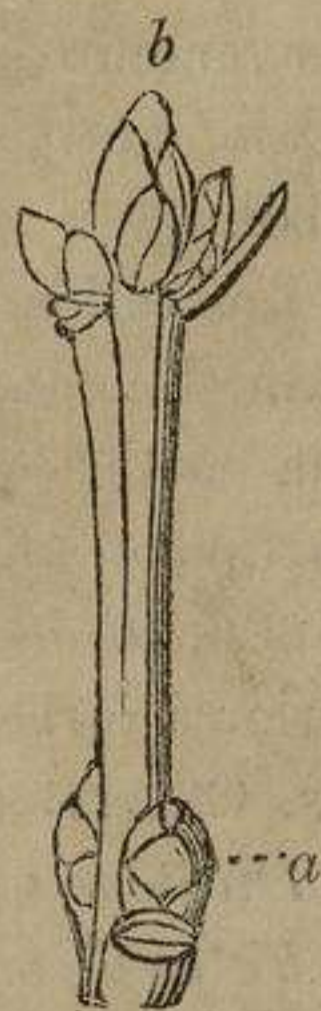


FIG. 154.—Yemas de lila.

603. *Prefoliacion ó vernacion* es la disposicion de las hojas dentro de la yema. Las hojas de por sí pueden estar plegadas por mitad, dispuestas en abanico, ó arrolladas; y consideradas entre sí, pueden tocarse por sus márgenes, cubrirse en parte, etcétera.

604. Las yemas aparecen en otoño, pasan el invierno y se desarrollan en la primavera próxima. Unas dan no más que hojas ó madera, otras hojas y flores, y várias no más que flores. En nuestros frutales se conocen las primeras por su forma prolongada y puntiaguda, las terceras por tenerla redondeada, y las segundas por ser de forma intermedia.

Es lo general que las yemas de hojas se abran ántes que las de las flores, pero en algunas plantas sucede lo contrario (almendro).

605. Del desarrollo de las yemas resultan las ramas. *Rama* es una repeticion del tallo, ó sea un tallo que nace de otro tallo. Por lo mismo presentan en general las ramas caractéres idénticos á los del tallo.

Las ramas dan origen á otras ramas, éstas á otras, y así sucesivamente, conociéndose con los nombres de *ramas primarias, secundarias, etc.* *Cima ó copa* es el conjunto de ramas de un árbol.

Los tallos de los tipos segundo y tercero casi jamas se ramifican. La ramificacion tiene en todo caso en ellos el carácter de una particion, y no de una multiplicacion, no observándose interrupcion alguna en la masa.

606. *Rama bifurcada* es la que da origen por su parte superior á otras dos ramas nacidas de dos yemas laterales opuestas. Obsérvase tan sólo en plantas de hojas opuestas.

*Dicotomía* es una bifurcacion repetida.

*Falsa dicotomía* es una dicotomía en la que uno de los ejes es rama y el otro simple continuacion inclinada del tallo. Se observa únicamente en plantas de hojas alternas.

*Rama trifurcada* es la que da origen por su parte superior á otras tres ramas nacidas de dos yemas laterales opuestas y de una terminal. Es exclusiva de plantas de hojas opuestas.

*Tricotomía* es una trifurcacion repetida.

607. *Planta multicaule* es aquella cuyas ramas primarias nacen de la base del tallo y son casi iguales á éste.

608. « Las ramas *subterráneas* crecen por la punta y se atrofan por la base, de modo que al fin se separan de la planta madre y gozan de vida propia é independiente. Sus hojas se presentan bajo la forma de escamas que nunca son verdes.»

609. « Las ramas *rastreras* (propias de tallos rastreros) crecen tambien por la punta, y toman diversos nombres. *Flagela* ó *sarmiento*, si el primer ó los dos primeros entrenudos son largos y los últimos cortos y cargados de hojas (fresa); — *propágulo* si tiene muchos entrenudos y hojas en roseton compacto (hierba puntera); — y *estolon* si tiene muchos entrenudos y hojas en roseton flojo (búgula).»

610. « Hay yemas subterráneas llamadas *turiones* y *sóboles*. — El *turion* es carnososo, succulento y se eleva y desarrolla directamente al aire libre (espárrago). — El *sóboles* ántes de salir libre emite una especie de rizoma (cárex).»

611. *Espina* (*fig. 155*) es la punta mal desarrollada de un tallo, rama, hoja, estípula ó pedúnculo. Las espinas de várias plantas silvestres, sometidas al cultivo, se transforman en ramas. Proceden, por lo tanto, las espinas del tejido (*a*) de la planta y son célulo-fibrosas.

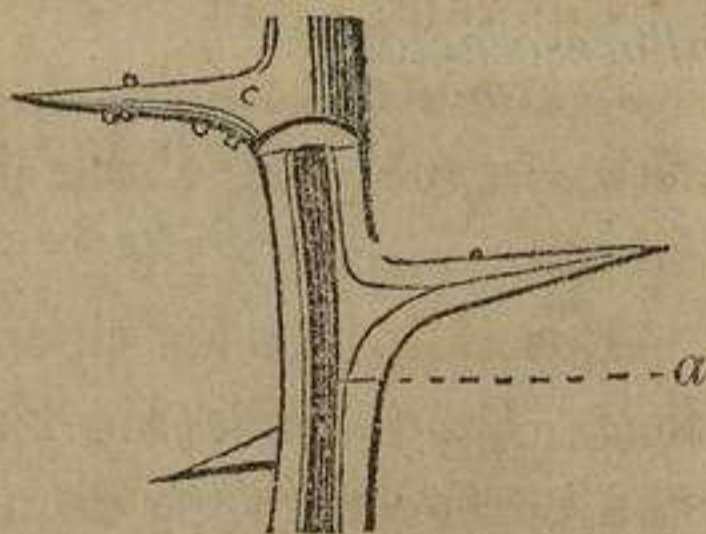


FIG. 155.— Espinas del tallo del *Prunus spinosa*.

## V.

## FLOR.

SUMARIO. — 612. Qué sea flor.

612. FLOR es el conjunto de uno ó más órganos sexuales con cubiertas ó sin ellas, ó de una ó más cubiertas sin órganos sexuales.

Es el resultado de una yema terminal y el término de la vegetacion del eje que la sostiene.

Su estudio comprende : *flor en general, cáliz, corola, androceo, disco ó nectario, gineceo, simetría de la flor, prefloracion é inflorescencia.*

## 1.º — FLOR EN GENERAL.

SUMARIO. — 613. Sus partes. — 614. Su division por el número de verticilos. — 615. Tamaño de las flores. — 616. Su color. — 617. Su olor. — 618. Pedúnculo. — 619. Receptáculo. — 620. Division de la flor por razon del pedúnculo. — 621. Brácteas. — 622. Órganos formados de brácteas.

613. En su mayor grado de complicacion la flor consta de seis verticilos (ó espirales muy rebajadas), que son el *cáliz*, la *corola*, el *androceo*, los dos *nectarios* y el *gineceo*.

614. Por razon del número de verticilos, la flor es *completa* ó *incompleta* : *completa* si presenta cáliz, corola, androceo y gineceo, é *incompleta* si carece de alguno de estos cuatro verticilos. Se hace caso omiso de los discos, con motivo de su inconstancia.

615. El tamaño de las flores no guarda relación con el de las plantas: árboles corpulentos tienen flores diminutas (roble), y flores grandes hierbas humildes (azafrán).

En general, cuanto más pequeñas son las flores, en mayor número nacen en cada pie de planta.

616. Respecto al color se nota que el mayor número de flores de monocotiledones y de dicotiledones apétalos aparecen verdosas, y con corolas brillantes y cálices verdes la mayoría de las monopétalas y polipétalas.

617. La mayoría de las flores son punto ménos que inodoras, y en cuanto á las olorosas abundan más en los países secos que en los húmedos.

618. *Pedúnculo* es el ramo determinado, ténue y corto que sostiene las flores y las brácteas (621). — *Pedicelo* es un pedúnculo que nace de otro pedúnculo.

«*Escapo ó bohordo* es el pedúnculo que parte del centro de un roseton de hojas radicales.»

619. *Receptáculo*, (*tálamo ó torus*) es un eje corto, continuación del pedúnculo y asiento de todos los verticilos de la flor. — «*Ginoforo* (figura 156, a, j) es un receptáculo diversamente prolongado.»

620. La flor, por razón del pedúnculo, es *pedunculada ó sentada*: *pedunculada* si tiene pedúnculo, y *sentada* si carece de él, mas no de receptáculo.

621. *Brácteas* ú *hojas florales* son las hojas que, nacidas del pedúnculo, son distintas de las demas. Por

punto general suelen ser pequeñas, sesiles, enteras, á veces membranosas ó coriáceas, y á menudo coloradas.

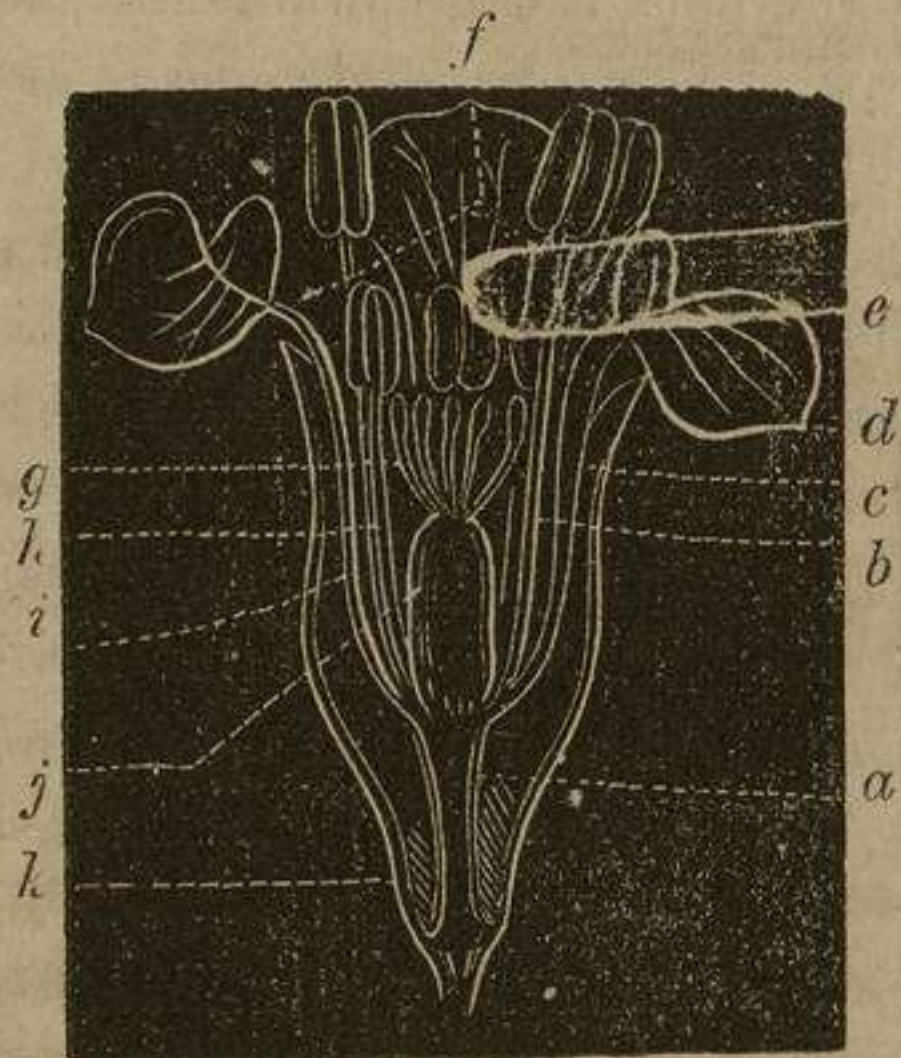


FIG. 156. — Corte vertical del *Lychnis viscaria*.

622. Á brácteas deben su origen : el *calículo*, verticilo muy próximo ó aplicado al cáliz de una flor única (clavel); — el *invólucro* ó verticilo situado en la base de varias flores de ordinario algo separadas (zanahoria); — el *periclinio* ó verticilo vertical que rodea muchas flores (alcachofa); — y la *cúpula* ó verticilo de brácteas soldadas formando un cuerpo duro (casca-belillo de la bellota y erizo de la castaña).

*Espata* es una bráctea que envuelve por completo la flor ántes de su desarrollo, y á veces tambien todas las flores de cada eje. En este último caso hay una espata *universal* que abraza todas las flores y otras *parciales* que protegen cada flor.

## 2.º — CÁLIZ.

SUMARIO. — 623. Cáliz: su origen. — 624. Su division segun el número de sépalos. — 625. Id. por la disposicion de sus piezas. — 626. Glosologia del cáliz.

623. CÁLIZ es el primer verticilo ó la cubierta más externa de la flor. Es, generalmente, verde, herbáceo, de forma de copa, y se compone de piezas ú hojuelas libres ó soldadas que se llaman *filos* ó *sépalos*.

Son los sépalos brácteas, y, por lo mismo, hojas modificadas, y constituyen un tránsito á la corola, pues están menos modificados que las piezas de ésta y más que las brácteas. Por otra parte, es hecho comun la conversion de sépalos en hojas verdaderas al influjo de sobreabundante nutricion.

624. Si los sépalos están libres, el cáliz se llama *polisépalo* (ó *polifilo*), ó detallando el número, *di-tri-tetra-pentasépalo* (ó *di-tri-tetra-pentafilo*), segun conste de dos, tres, cuatro ó cinco piezas.

Si los sépalos están soldados entre sí, el cáliz se llama *gamosépalo* (ó *gamofilo*) (impropiamente tambien *monosépalo* ó *monofilo*), y en él se distinguen el *tubo* ó porcion soldada, el *limbo* ó parte libre, y la *garganta* intermedia entre el limbo y el tubo. Segun el grado de soldadura de los sépalos, se apellida el cáliz *entero*, *dentado*, *hendido* y *partido*.

625. El cáliz se divide en *regular* é *irregular*: *regular* es el de foliolos desiguales ó iguales dispuestos con simetría; é *irregular* el de foliolos iguales ó desiguales no dispuestos con simetría.

« Entre los cálices irregulares son dignos de cita el *jiboso* ó con jiba; el *espolonado* ó con espolon (capuchina); y el *labiado*, compuesto de cinco sépalos unidos en dos falanges ó labios ménos soldados entre sí que lo están sus respectivas piezas.»

626. Por su forma, consistencia, duracion, etc., recibe el cáliz nombres varios. Por su duracion se llama *caedizo* si cae ántes de abrirse la flor (adormidera), *caduco* si cae cuando la corola ó despues de la fecundacion, *persistente* si cae despues de maduro el fruto, *acrescente* si crece hasta secarse, *marcescente* si se seca, pero sin caer, y *vejigoso* si crece y encierra el fruto.

Los hacecillos fibro-vasculares sobresalen á veces del tejido, dando origen á filamentos que valen al cáliz los nombres de *peloso*, *aristado*, *plumoso*, etc. *Vilano* es una corona de filamentos situados en los bordes del cáliz.

### 3.º — COROLA.

SUMARIO. — 627. Corola. — 628. Pétalos: su origen. — 629. Division de la corola por razon del número y soldadura de los pétalos. — 630. Id. por su regularidad. — 631. Duracion de la corola. — 632. Division de las flores por razon de las cubiertas.

627. COROLA es el segundo verticilo de la flor completa, que ciñe inmediatamente los órganos sexuales. Es delicada, colorada, y se compone de piezas libres ó soldadas, que llevan el nombre de *pétalos*.

628. Cada pétalo libre consta de *uña* ó parte angostada, y de *lámina* ó parte superior dilatada. *Pétalo unguiculado* es el que tiene uña (clavel), y *sentado* el que carece de ella (rosa).

Tambien los pétalos son hojas modificadas, representando la uña el peciolo y la lámina el limbo.

629. Si los pétalos están libres, la corola se llama *polipétala*, y fijando el número recibe los calificativos de *di-tri-tetra-*

*penta-hexapétala*, según conste de dos, tres, cuatro, cinco ó seis pétalos.

Si están soldados entre sí, se denomina *gamopétala* (y también, impropriamente, *monopétala*), y en ella se distinguen, como en el cáliz, *tubo*, *limbo* y *garganta*.

Según el grado de soldadura de los pétalos, se califica la corola de *entera*, *dentada*, *hendida* y *partida*.

630. La corola se divide en *regular* é *irregular*: *regular* es la de pétalos iguales (alelí) ó desiguales (genciana) dispuestos con simetría; é *irregular* la de pétalos desiguales (geranio) no dispuestos simétricamente.



FIG. 157.—Flor de guisante de olor.

Entre las corolas regulares están la *cruciforme*, de cuatro pétalos en cruz (crucíferas)—la *rosácea*, de cinco pétalos sentados (rosales);—y la *aclavelada*, de cinco pétalos unguiculados (claveles).

Y entre las irregulares citarémos la *amariposada* ó *papilionácea* (fig. 157), de cinco pétalos, uno de ellos superior ó



FIG. 158.—Flor labiada de *Lamium album*.

*estandarte* (*b*) ordinariamente erecto y mayor que los otros, dos inferiores perpendiculares al primero y formando la *quilla* (*d*), y dos intermedios ó *alas* (*e*);—la *labiada* (fig. 158), gamopétala con dos divisiones principales, labios ó falanges, una superior (*a*) de dos pétalos y otra inferior (*b*) de tres;—la *personada*, *enmascarada* ó *ringente*, labiada con una eminencia ó *paladar* del labio inferior que cierra la entrada del tubo;—la *ligulada*, si es gamopétala irregular con el limbo en forma de lengüeta;—la *espolonada*, si remata en espolon (espuela de caballero);—y la *jibosa*, si presenta jiba (*Antirrhinum*).



631. Por su duracion recibe la corola los mismos nombres que el cáliz, siendo de advertir que suele caer presto y todavía algo fresca.

632. Por razon de las cubiertas, las flores se llaman en general *monoclamídeas* si tienen una sola cubierta, y en particular *apétalas* si carecen de corola (ortiga), y *desnudas, aclamídeas* ó *aperiantes* si están faltas de cáliz y corola (fresno). *Periantio* ó *perigonio* se llama la cubierta floral cuando es única en la flor (lirio).

#### 4.º — ANDROCEO.

SUMARIO. — 633. Androceo. — 634. Estambre. — 635. Filamento. — 636. Antera: sus divisiones. — 637. Pólen. — 638. Glosología de los estambres. — 639. Origen de los mismos.

633. ANDROCEO es el verticilo de los órganos sexuales masculinos.

634. *Estambre* es el órgano masculino de la flor.

Se compone de *filamento* y *antera*.

635. *Filamento* es el piececillo, ordinariamente filiforme, del estambre.

*Filamento estéril* es un filamento sin antera ó con ésta falta de pólen.

636. *Antera* es un receptáculo celular situado en la punta del filamento. Tiene *cara, dorso* y *lados*. El dorso recibe casi siempre el filamento. — *Antera sentada* es una antera sin filamento.

Las anteras se dividen en *uni-bi-cuadri-multiloculares*, segun presenten dos ó cuatro cavidades ó celdas. — *Conectivo* es la prolongacion del filamento que separa las celdas de la antera.

« Son tambien *inmóviles* ó *fijas* y *movibles* ó *versátiles*: *inmóvil* es la de conectivo, continuacion perfecta del filamento; y *movible* la de conectivo articulado con el filamento ó cuando ménos adelgazado en el punto de union.»

« Igualmente son *introrsas* ó *ánticas* y *extrorsas* ó *pósticas*: *introrsa* es la que tiene la cara vuelta hácia el centro de la flor, y *extrorsa* la que la tiene vuelta hácia la periferia.»

637. Dentro de la antera hay el *pólen*, polvo que nace en los utrículos de la substancia interior de la antera, llamados *utrículos polínicos*. Dentro de cada utrículo suele haber cuatro granitos en un principio, pero luégo se rasgan y obliteran las paredes de los utrículos polínicos, quedando libre todo el pólen en las celdas de la antera. Cada granito de polvo se compone de una, dos ó tres membranas y de un líquido mucilaginoso ó *fovila*, en el cual nadan otros granitos y gotitas de aceite. — Si los granos de pólen están sueltos, que es lo general, se dice que es *seco*, y *viscoso* ó *sólido* si están aglutinados (orquideas y asclepiadeas).

La abundancia de pólen es tal, que de los campos de trigo en flor se levanta á veces formando especie de vapor á la salida del sol; tan copioso aparece en los cipreses, que en alguna ocasion se desprende á modo de humo; y la profusion con que le emiten en ciertos casos los abetos ha dado pié á la creencia en lluvias de azufre.

*Dehiscencia* de la antera es el acto de abrirse para dar salida al pólen.

638. El número de estambres varía de uno á ciento, poco más ó ménos, llamándose las flores *mon-di-tri-poliandrias*, etc.

*Estambres tetradínamos* son los que, en número de seis, son cuatro iguales entre sí y mayores que los otros dos, iguales tambien entre sí (col); y *didínamos* son los que, en número de cuatro, son iguales dos, pero un par más largo que el otro (albahaca).

*Estambres mon-di-tri-poliadelfos* son los que se hallan reunidos respectivamente en uno (retama), dos (regaliz), tres (calabaza), ó más grupos (naranja) ó *falanges* por sus filamentos. *Andróforo* es la parte soldada de los filamentos.

*Estambres singenesios* ó *sinantéreos* son los reunidos entre sí por sus anteras (ajenjo).

*Estambres inclusos* son los más cortos que la corola (lila), y

*exsertos* ó *salientes* los iguales ó más largos que ésta (romero).

639. Los estambres son pétalos modificados, y como éstos proceden de hojas, es consiguiente que los estambres sean también hojas metamorfoseadas. Equivale el filamento á la uña ó al peciolo, el conectivo al nervio medio, las celdas á los dos semi-limbos, y el pólen al tejido interior del limbo. Prueban esto, por ejemplo, los tránsitos variados de estambres á pétalos que el cultivo promueve en rosas y claveles, y sobre todo en ninfeas y ancolias.

### 5.º — DISCO Ó NECTARIO.

SUMARIO. — 640. Disco. — 641. Néctar.

640. Disco es todo verticilo situado entre el androceo y el gineceo. Es generalmente glanduloso, y entónces se llama con más especialidad *nectario*, aunque tambien puede ser foliáceo ó escamoso. Con frecuencia falta; pero tambien forma á veces doble verticilo.

*Lépalo* es cada pieza del disco.

641. *Néctar* es un líquido azucarado segregado por las diversas partes de la flor, segun los vegetales, como son el cáliz (capuchina), la corola (ranúnculo), el periantio (corona imperial), los estambres (plumbago), los pistilos (jacinto) y el disco (hiedra morada). No le segrega en general el verticilo entero, sino una pequeña region que suele ser lisa, sin pelos y casi siempre glandulosa.

## 6.º — GINECEO.

SUMARIO.— 642. Gineceo.— 643. Carpelos ó pistilos sencillos: su origen y partes — 644. Pistilos compuestos.— 645. Ovario.— 646. Sus divisiones.— 647. Tabiques.— 648. Óvulos.— 649. Division de éstos por su direccion absoluta.— 650.— Id. por su posicion en el ovario.— 651. Placenta.— 652. Placentacion: sus especies.— 653. Morfología del óvulo.— 654. Id. de los carpelos.— 655. Ginobasio.— 656. Division de los estambres respecto del ovario.— 657. Estilo.— 658. Estigma.— 659. Glosología de la flor por el número de pistilos.— 660. Estambres ginandrios.— 661. Division de las flores por razon del sexo.— 662. Division de las plantas por razon del sexo de las flores.

642. GINECEO es el verticilo de los órganos sexuales femeninos.

643. *Carpillo ó carpelo* es cada pieza del gineceo ó cada órgano sexual femenino. Tambien se llama *pistilo ó pistilo sencillo*.

Cada carpelo es una hoja modificada y doblada longitudinalmente sobre sí misma. Inducen á creerlo, entre otras razones, la transformacion de éste en pétalos al influjo del cultivo en muchas flores.

Cada carpelo consta de *ovario, estilo y estigma*.

644. Es comun que los carpelos se suelden entre sí completa ó parcialmente, y el conjunto que resulta toma tambien el nombre de *pistilo ó pistilo compuesto*. Y en él se admiten igualmente *ovario, estilo y estigma*, que son respectivamente los productos de la soldadura de los ovarios, estilos y estigmas de los carpelos.

645. *Ovario* es la parte inferior y dilatada del pistilo.

646. Se divide en *sencillo y compuesto*.— *Ovario sencillo* es el correspondiente á un pistilo sencillo. En su interior tiene una cavidad ó *celda*.— *Ovario compuesto* es el correspondiente á un pistilo compuesto de varios carpelos. Segun el número de éstos y su modo de soldarse puede presentar una, dos, tres ó

más celdas y recibe los epítetos de *bi-tri-quadri-quinque-pluri-ocular*.

« El ovario es *regular* ó *irregular* : *regular* si se compone de varios carpelos iguales entre sí (tulipan), é *irregular* si consta de carpelos desemejantes (becerros ó dragon) ó siendo sencillo, (guisante) si las dos mitades de la hoja carpelar doblada no son regulares.»

« Es tambien *estipitado* ó *sentado* : en el primer caso lleva ginoforo, y en el segundo carece de él.»

Igualmente es *libre* ó *súpero* ó bien *adherente* ó *ínfero* : *súpero* es el que no contrae adherencia alguna con las cubiertas florales (clavel); é *ínfero* el adherido á las cubiertas florales en todo ó en parte de su altura (junquillo).

647. *Tabique* ó *disepimento* es la lámina que separa una celda de su inmediata. Resulta de la soldadura de las paredes de dos carpelos contiguos.

Puede ser *completo* ó *incompleto*, segun sea ó no cabal la separacion de las celdas.

« Hay, ademas, *tabiques falsos* ó *espúreos*, debidos al desarrollo de los nervios primarios de los carpelos (lino), ó á otras causas; y son falsos tambien todos los tabiques transversos ú horizontales (algunas leguminosas).»

648. El ovario encierra en sus celdas uno ó más cuerpecillos más ó ménos globosos, que son los *óvulos*. Por el número de éstos se llama *uni-bi-multiovascular* ó *mono-di-polispermo*.

Cada óvulo se compone de dos cubiertas, la *primina* y la *secundina*, que no cierran perfectamente por arriba, dejando una boca ó *micropilo*; y de una masa celular ó *núcula* con una cavidad ó *saco embrional* (en el cual se desarrollará el embrión sujeto por el *hilo suspensor*). *Chalaza* es el punto ó nivel en que la base de la núcula adhiere á las cubiertas.

649. « Por su direccion absoluta se dividen los óvulos en *ortotropos*, *campulitropos* y *anatropos*. — *Ortotropo* es aquel que se desarrolla uniformemente, y por lo mismo el vértice de la núcula (*n*), la chalaza y el hilo están en línea recta (*fig. 159*). — *Campulitropo* es el óvulo que se encorva sobre sí

mismo en forma de riñon, acercándose la punta de la núcula al hilo y á la chalaza (*fig. 161*). — *Anatropo* es el óvulo cuya nú-

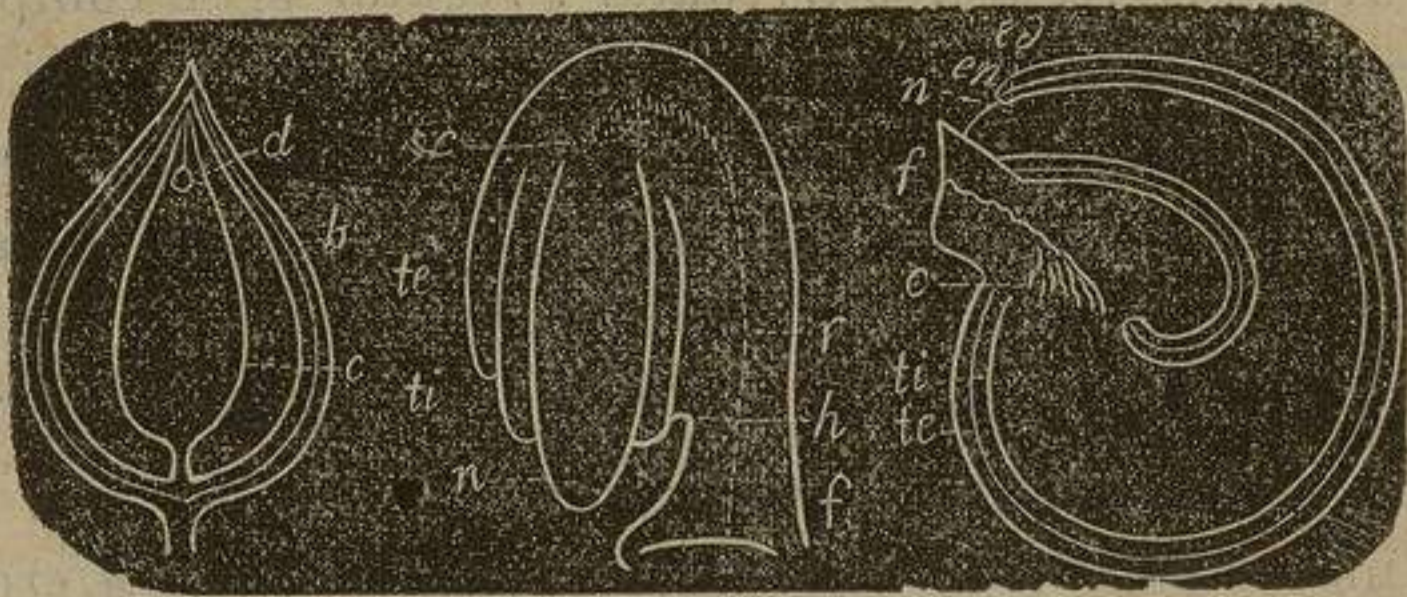


FIG. 159.

FIG. 160.

FIG. 161.

Córtes longitudinales de los óvulos ortotropo de la *Myrica pensylvanica* (*fig. 159*), anatropo de la celidonia (*fig. 160*), y campulitropo del *Caryophyllus aromaticus* (*fig. 161*).

cula describe media vuelta hácia abajo, acercando su punta al hilo (*fig. 160*).»

650. « Por su posición en el ovario puede ser el óvulo *erecto*, *invertido*, *ascendente*, *colgante* y *peritropo*: — *erecto*, si parte de la base de la celda y se eleva en sentido vertical (*figura*

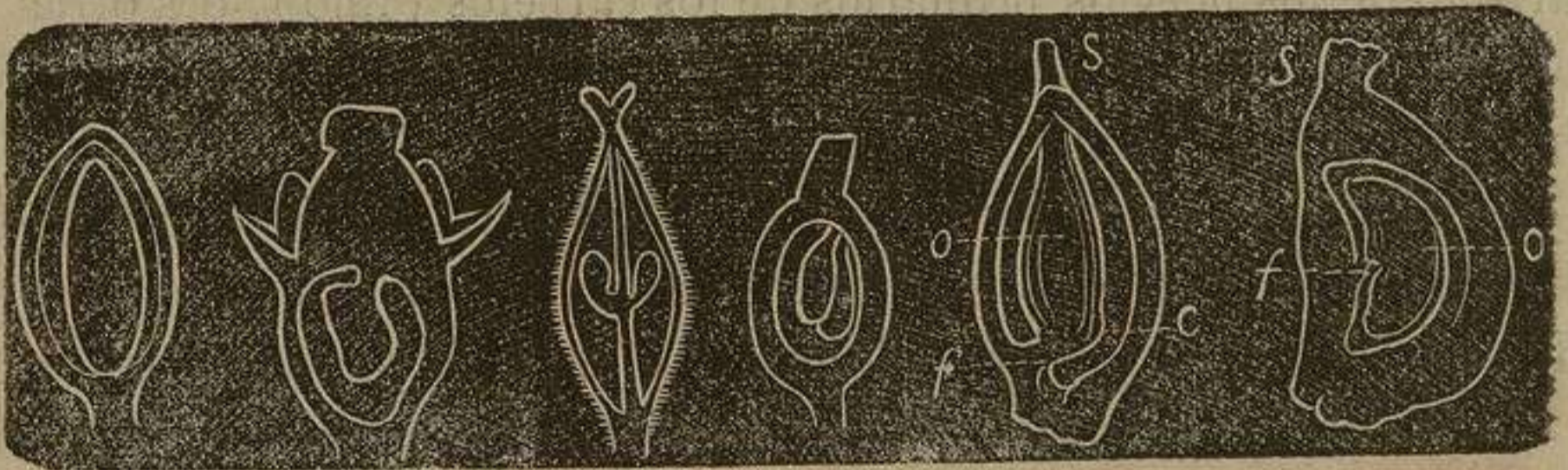


FIG. 162.

FIG. 163.

FIG. 164.

FIG. 165.

FIG. 166.

FIG. 167.

Diferentes posiciones de los óvulos en el ovario.

162); — *invertido*, si se apoya en el ápice de la celda y se dirige hácia el fondo de ésta (*fig. 163*); — *ascendente*, si nace de una placenta axil ó parietal y dirige su ápice hácia arriba (*fig. 164*); — *colgante*, si nace de una placenta axil ó parietal y dirige su ápice hácia abajo (*fig. 165*); — y *peritropo*, si la placenta se inserta en su parte media (*fig. 166*).»

651. Los óvulos van sujetos á las *placentas*, que son pro-

longaciones del pedúnculo compuestas de un haz de tráqueas envueltas por utrículos. Las placentas son tantas como los carpelos, ó en doble número que ellos. Y su desarrollo es tal que unas veces están indicadas no más que por la insercion de los óvulos, y otras son más ó ménos prominentes.

Con frecuencia el óvulo se fija á la placenta por una ramificacion adelgazada de ésta, que es el *funículo*, *podospermo* ó *cordón umbilical*. Si éste falta se llama *sentado* el óvulo. *Ombigo* ó *hilo* es el punto del óvulo en donde se aplica el funículo ó la placenta.

652. *Placentacion* es la distribucion de las placentas.

Es *axil*, *parietal* ó *central*.

*Placentacion axil* (*fig. 168*) es, en ovario multi-ocular,



FIG. 168.—Placentacion axil.

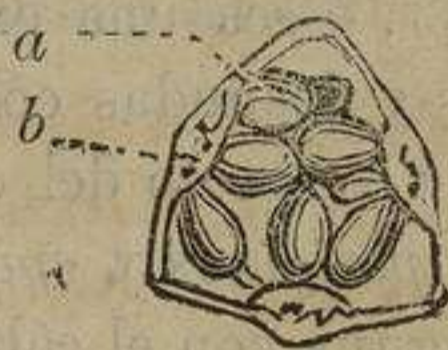


FIG. 169.—Placentacion parietal.

aquella en que, por estar completamente doblados los carpelos, se reúnen las placentas en el ángulo interno de las celdas. Las placentas así reunidas forman un *eje* ó *columnilla*.

*Placentacion parietal* (*fig. 169*) es, en ovario unilocular sencillo ó compuesto, aquella en que, por no estar doblados los carpelos, sino soldados por sus bordes contiguos, las placentas fijas á éstos aparecen como ocupando las paredes.

*Placentacion central* (*fig. 170*) es, en ovario compuesto unilocular, aquella en que las placentas ocupan el centro del ovario sin conexion aparente con los carpelos, y mandan una prolongacion filiforme al interior del estilo.

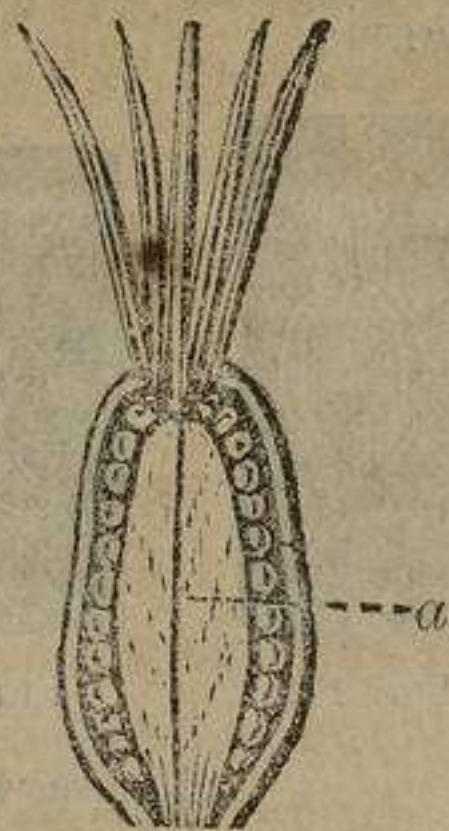


FIG. 170.—Placentacion central.

653. « Morfológicamente se considera el óvulo como una especie de yema ó de rama en miniatura con eje y órganos apendiculares. La placenta es el tallo, el óvulo la rama, el funículo (si existe) el primer entrenudo sin hojas, la primina y la secundina son los órganos apendiculares que nacen de la base de la rama ú óvulo si éste es sentado, y la núcula el rehenchimiento más ó ménos sensible en que remata todo eje indeterminado.»

654. « Considerando cada carpelo no aisladamente (643), sino en conjunto con sus placentas y sus óvulos, presenta á la vez eje (placentas), yemas (óvulos) y una hoja (carpelo), por manera que en su esencia es una planta reducida á su más simple expresion.»

655. « El *ginobasio* es una columnilla rebajada (borragíneas, labiadas), ó sea una expansion carnososa que recibe las celdas distintas y desnudas colocadas alrededor de un estilo único.»

656. « Respecto del ovario, se dividen los estambres en *hipoginos*, *periginos* y *epiginos*: *hipoginos* son los que no tienen union alguna con el cáliz, y nacen debajo del ovario; *periginos*, los que adhieren á la cara interna del cáliz y parece que se insertan alrededor del ovario; y *epiginos*, los que, por ser el ovario ínfero, parecen nacer de la punta de éste lo mismo que el cáliz.»

657. El *estilo* es una prolongacion comunmente filiforme del ovario.



FIG. 171.

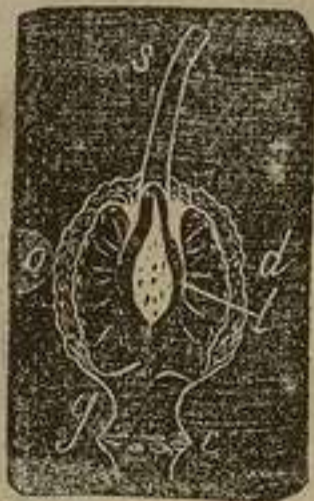


FIG. 172.

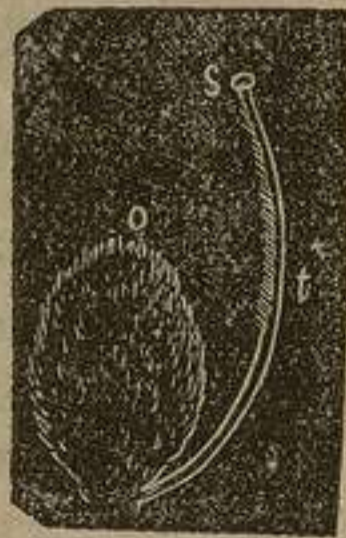


FIG. 173.

Diversas inserciones de los estilos.

Si es de ovario sencillo presenta un haz central fibrovascular rodeado de celdas; y el del compuesto consta de tantos haces situados alrededor de un centro fistuloso ó lleno de un tejido celular llamado *conductor*, cuantos son los estilos sencillos que entran en su formacion.



«El estilo es *terminal* ó *central*, *lateral* y *basilar*: *terminal* si ocupa el vértice geométrico del ovario (*fig. 171*), *lateral* si los lados (*fig. 172*), y *basilar* si la base (*fig. 173*). El estilo compuesto es siempre central.»

658. El *estigma* es una region superficial ó globosa del pistilo sin epidérmis, provista de glándulas ó papilas, y ordinariamente húmeda. *Estigma sentado* es el que carece de estilo (ranúnculo bulboso).

659. Por el número de pistilos que hay en cada gineceo se llama la flor *mono-di-tri-tetra-penta-poligina*, epítetos que lo propio pueden significar uno, dos, tres, cuatro, cinco ó muchos pistilos sencillos que compuestos.

660. *Estambres ginandrios* son los que se sueldan con los pistilos, por lo ménos en parte de su longitud (orquideas).

661. Por razon del sexo las flores pueden ser *hermafroditas*, *unisexuales* y *neutras*.

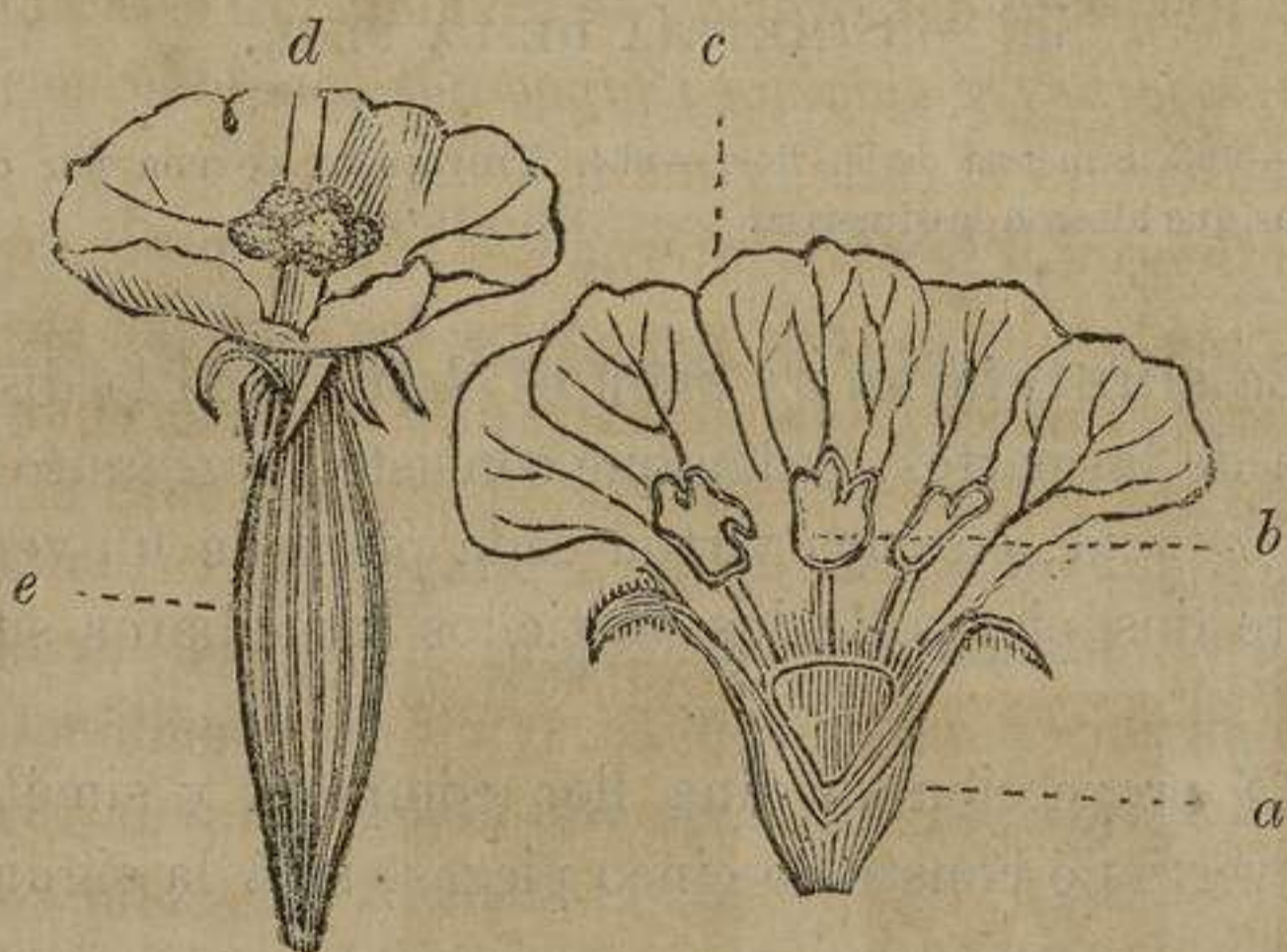


FIG. 174.

FIG. 175.

Flores unisexuales del *Cucumis sativus*.

*Flor hermafrodita* es la que presenta estambres y pistilos (almendros).

*Flor unisexual* (*figs. 174* y *175*) es la que tiene no más que estambres ó no más que pistilos. Es *masculina* ó *femenina*:

*masculina* (*a, b, c*) si no tiene más que estambres, y *femenina* (*d, e*) si va sólo con pistilos.

*Flor neutra* es la que carece de estambres y pistilos, á lo ménos fértiles (sauquillo).

662. Por razon de la distribucion de las flores las plantas se dividen en *monoclinas* y *diclinas*.

*Planta monoclina* es aquella cuyas flores son todas hermafroditas (albaricoquero).

*Planta diclina* es aquella cuyas flores son todas ó en parte unisexuales. Puede ser *monoica*, *dioica* y *polígama*: *monoica* es la que en un mismo pié tiene flores masculinas y femeninas (maíz); *dioica*, la que en un pié tiene flores masculinas y en otro flores femeninas (palmera), y *polígama* la que tiene flores unisexuales y hermafroditas en uno ó más piés de planta (almez).

7.º — SIMETRÍA DE LA FLOR.

SUMARIO.—663. Simetría de la flor.—664. Proyeccion de una flor completa.—665. Causas que alteran la simetría.

663. La SIMETRÍA DE LA FLOR es el órden en la disposicion respectiva de las partes, órden que consiste, por punto general, en la *alternancia*, en cuya virtud cada pieza de un verticilo se halla entre dos piezas de los verticilos inmediatos superior é inferior.

664. La proyeccion de una flor completa y simétrica, en que cada verticilo conste de cinco piezas, será la siguiente :



665. La simetría se muestra á veces alterada por causa de *multiplicaciones*, *desdoblamientos*, *soldaduras* y *abortos*.

*Multiplicacion* es la repetición de todo un verticilo.

*Desdoblamiento* es la aparición de dos ó más órganos en el punto en que normalmente corresponde que haya no más que uno.

*Soldadura* es la unión de dos ó más verticilos, ó de dos ó más piezas de un verticilo para constituir una sola. Resultados de soldaduras son los cálices gamosépalos, y las corolas gamopétalas y las que aparentemente nacen del cáliz, los estambres mon-di-poliadelfos, los pistilos compuestos, los ovarios íferos, etcétera.

*Aborto* es la supresión ó falta de desarrollo de uno ó más verticilos, ó de una ó más piezas de un mismo verticilo.

No siempre se muestran aisladamente estos cuatro fenómenos causantes de desarreglos en la simetría, sino que lo más ordinario es que se combinen entre sí, convirtiendo á menudo en verdaderos enigmas muchas flores si no se las estudia con atención.

## 8.º — PREFLORACION Y FLORACION.

SUMARIO. — 666. Boton. — 667. Prefloracion. — 668. Floracion. — 669. Capullo.

666. *Boton* es un órgano á modo de yema que comprende exclusivamente las partes propias de una sola flor. — Se diferencia de las yemas de flores en que éstas encierran á la vez varias flores, ó si contienen una sola, hállase abrigada por hojas modificadas.

667. *Prefloracion* ó *estivacion* es la disposición que las piezas de la flor afectan dentro del boton.

« Cada pieza floral presenta su dirección propia. Los sépalos y pétalos se presentan lisos, arrugados, doblados, etc., y los estambres y pistilos rectos, en zigzag, doblados, etc.»

« Además cada pieza floral tiene una dirección relativa respecto de las otras piezas del mismo verticilo, y á esta disposición se aplica más especialmente el nombre de prefloracion. Es

*valvar* si las piezas de cada verticilo se tocan por sus bordes, pero sin cubrirse mutuamente (malva); — *quincuncial* si hay dos piezas internas, dos externas y una intermedia que cubre el borde de una de aquéllas, y es cubierta por el de una de éstas (rosa); — *vexilar*, en flores amariposadas, si las alas cubren la quilla, y el estandarte envuelve á su vez los cuatro pétalos (guisante); — *coclear*, en flores de corola labiada y personada, si el labio superior cubre al inferior, que está doblado de arriba abajo y de fuera adentro (salvia), etc.»

668. *Floracion ó antésis* es el acto de la apertura del boton.

Por la época de la floracion se dividen las plantas en *primaverales*, *estivales*, *autumnales* y *hiemales*, segun florezcan en primavera, verano, otoño é invierno.

Por el número de veces que florecen y fructifican, se dividen en *monocárpicas* y *policárpicas*.

Cada eje da flores una sola vez.

669. *Capullo* es el boton poco antes de la floracion.

## 9.º — INFLORESCENCIA.

SUMARIO. — 670. Inflorescencia. — 671. Flor solitaria y terminal. — 672. Inflorescencias terminal y axilar. — 673. Id. centripeta y centrifuga. — 674. Id. definida é indefinida. — 675. Inflorescencia definida. — 676. Sus especies. — 677. Cima. — 678. Glómérulo. — 679. Fascículo. — 680. Inflorescencia indefinida. — 681. Sus especies. — 682. Racimo. — 683. Espiga. — 684. Capitulo. — 685. Umbela. — 686. Panoja. — 687. Tirso. — 688. Corimbo. — 689. Combinaciones de las inflorescencias.

670. **INFLORESCENCIA** es la disposicion de las flores en la planta, y tambien el conjunto de los ejes florales.

671. *Flor solitaria y terminal* es la situada en la punta del eje de la planta no desarrollado en pedúnculo distinto en su remate (tulipan). En este caso se llama *unifloro* el tallo.

672. La inflorescencia puede ser *terminal* y *axilar*: la *terminal* tiene las flores situadas en la punta de los tallos y ramos, y la *axilar* las presenta en las axilas de las hojas.

673. « Por el desarrollo de los botones puede ser la inflorescencia de evolucion *centrípeta* y *centrífuga*. — *Inflorescencia*

*centrípeta* es aquella en que los botones se desarrollan (princi-  
piando por los de la base y terminando por los del vértice, ó,  
si éste se considera como centro) de la circunferencia al cen-  
tro. — *Inflorescencia centrífuga* es aquella en que los botones  
se abren del centro á la periferia. (Pero los ejes laterales de esta  
inflorescencia suelen ser de evolucion centrípeta.)

674. La inflorescencia es tambien *definida ó terminal* é *in-  
definida ó axilar*.

675. *Inflorescencia indefinida* es aquella cuyo eje primario  
tan sólo, ó bien los ejes todos, rematan en una flor. — Es cen-  
trífuga.

676. «Comprende la *cima*, el *fascículo* y el *glomérulo*.»

677. «*Cima* (fig. 176) es una inflorescencia en la cual el  
tallo (*a*) remata en una flor de  
cuyas dos brácteas opuestas  
(*b*) nacen dos pedúnculos (*c*)  
terminados tambien por una  
flor; de las dos brácteas (*d*)  
de ésta salen otros dos pedún-  
culos (*e*) y así sucesivamente,  
formando una verdadera (Ly-  
chnis coronaria) ó falsa dico-  
tomía (Sedum acre). En el  
caso de falsa dicotomía no se  
observa flor alguna en la apa-  
rente bifurcacion. — La cima  
imita todas las inflorescencias  
indefinidas, de suerte que son  
muchas sus variedades.»



FIG. 176.— Inflorescencia de *Cerastium grandiflorum*.

678. «*Glomérulo* es una ci-  
ma de ejes tan cortos que las flores aparecen como sesiles y en  
cabezuela (boj).»

679. «*Fascículo* es una cima cuyas flores laterales llegan  
con corta diferencia á la altura que la terminal.»

680. *Inflorescencia indefinida* es la de eje primario nunca  
terminado en una flor. — Es centrípeta.

681. Comprende el *racimo*, la *espiga*, el *capítulo*, la *umbela*, el *panículo*, el *tirso* y el *corimbo*.

682. « El *racimo* (*fig. 177*) consta de ejes secundarios (*a*) de igual longitud todos, terminados en una flor sin dar otros ejes (*aloe*). — *Racimo escorpioideo* ó *cima escorpioidea* (*figura*



FIG. 177.—Racimo de *Berberis vulgaris*.



FIG. 178.—Racimo escorpioideo de *Myosotis palustris*.

178) es una espiga ó racimo cuyo eje único aparente, está enroscado (*a*) á la manera de la cola de un escorpion (*heliotropio*).»

683. La *espiga* (*fig. 181*) es una inflorescencia de ejes secundarios tan cortos que las flores parecen sentadas en el primario. Es *sencilla* si los ejes secundarios no se ramifican (*verbena*), y *compuesta* si se ramifican (*trigo*).

« *Amento* ó *trama* (*fig. 180*) es una espiga sencilla, articulada, formada de flores de un solo sexo, y que se cae despues de la floracion.»

« *Espádice* (*fig. 179*) es una espiga sencilla envuelta por una ó dos espatas (*b*), de eje carnososo (*a*) con flores unisexuales (*c, d*) implantadas ó hundidas en éste.»

« Régimen ó támara es una espiga compuesta envuelta por una espata (palmera).»

684. El *capítulo* ó *cabezuela* tiene los ejes primario y secundarios tan cortos que las flores forman una especie de disco ó bola (trébol). Es sentado ó pedunculado.

685. La *umbela* se presenta con el eje primario casi nulo y con los secundarios largos, que parten del mismo punto, llegan á una misma altura y terminan por una flor, ó por ejes terciarios, cada uno de los cuales sostiene una umbela pequeña. *Umbélula* es una umbela secundaria formada por ejes terciarios. La umbela es *sencilla* ó *compuesta*, según conste (flor de la cera) ó no de umbélulas (perejil).

686. El *panículo* ó *panoja* (fig. 182) es de ejes secundarios, á lo ménos los inferiores (*a*, *b*), siempre más largos que los superiores (*c*, *d*), que no terminan en una flor, sino que emiten lateralmente ejes terciarios, los cuales á su vez pueden ramificarse (avena).

687. El *tirso* lleva los ejes secundarios medios más largos que los superiores é inferiores (lila y vid).

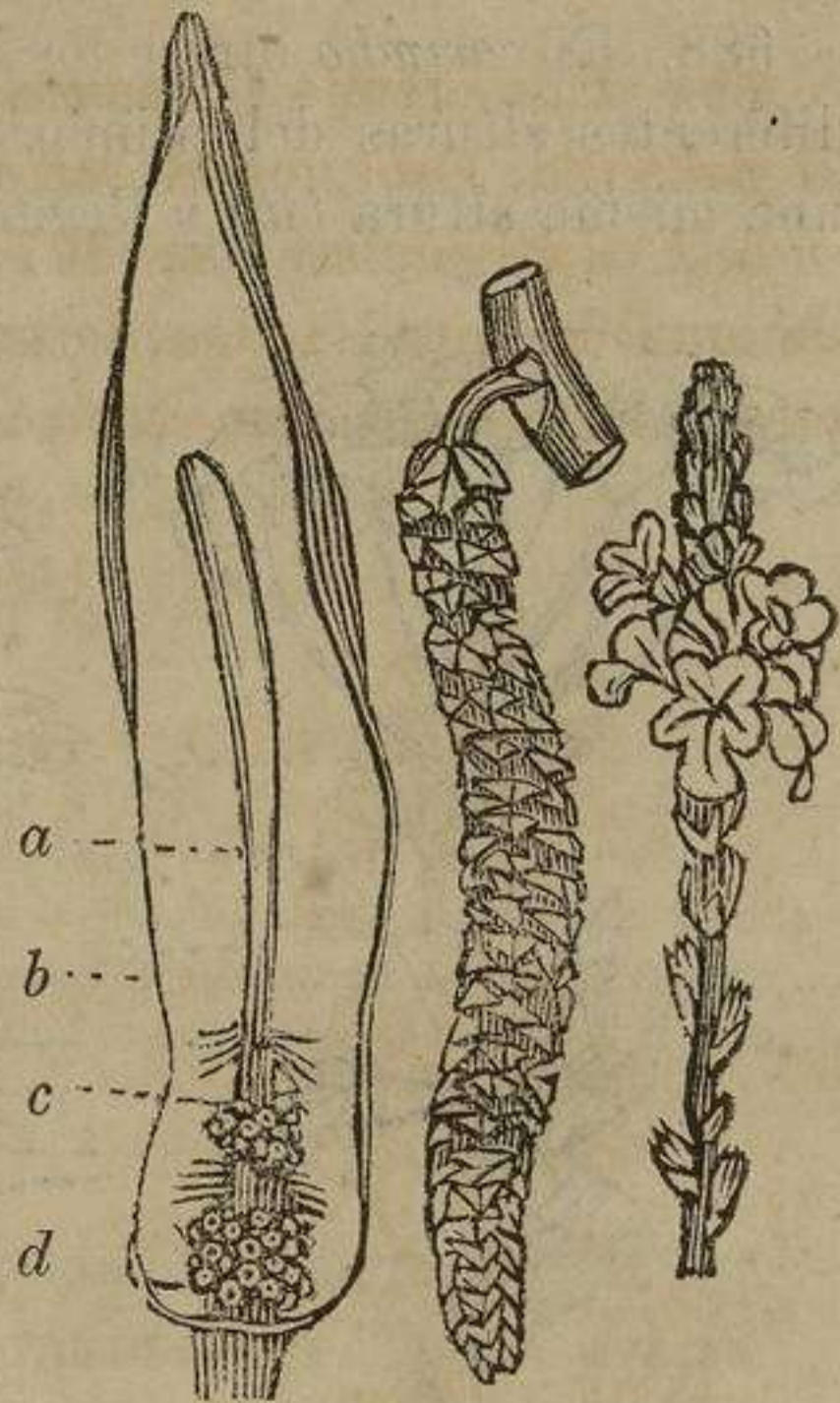


FIG. 179. FIG. 180. FIG. 181.  
Espigas de *Verbena officinalis* (179), amento de avellano (180) y espádice de *Arum vulgare* (181).



FIG. 182.—Panoja de *Yuca gloriosa*.

688. El *corimbo* ofrece los ejes secundarios (*b*, *c*) nacidos á diferentes alturas del primario (*a*), pero que llegan todos á una misma altura (*d*) y llevan una flor terminal. Es *sencillo*



FIG. 183. — Corimbo sencillo de *Cerasus mahaleb*.



FIG. 184. — Corimbo compuesto del *Crataegus terminalis*.

(*fig. 183*) si las flores están sostenidas por ejes secundarios (peral), y *compuesto* (*fig. 184, a*) si lo están por ejes de otro orden (matricaria).

689. Todas estas inflorescencias se combinan entre sí y forman otras más ó ménos complicadas; y ademas várias hay que son tránsitos insensibles de unas á otras.



## VI

## VI.

## FRUTO.

SUMARIO.— 690. Fruto.— 691. Sus partes.— 692. Pericarpio.— 693. Pulpa.— 694. Corona.— 695. Induvias.— 696. Dehiscencia.— 697. Division de los frutos.— 698. Frutos sencillos.— 699. Id. múltiples.— 700. Id. agregados.— 701. Semilla: sus partes.— 702. Epispermo.— 703. Arilo.— 704. Almendra.— 705. Perispermo.— 706. Embrion.— 707. Division de los embriones y de las plantas por el número de cotilédones.

690. FRUTO es un ovario fecundado y maduro. Por consiguiente, su estructura es en general análoga á la del ovario.

691. Se divide en *pericarpio* y *semilla*.

692. El *pericarpio* es la parte del fruto que determina su forma, circunscribe sus cavidades ó celdas, y está constituido por la hoja carpelar. Su capa exterior se llama *epicarpio*, la media *mesocarpio* ó *sarcocarpio*, y la interna *endocarpio*. El *epicarpio* ó *piel* es una membrana delgada; el *mesocarpio* puede ser seco, carnosos, jugoso, etc., y de ahí las denominaciones de frutos secos, carnosos ó de *carne*, *suculentos*, etc.; y el *endocarpio* puede ser membranoso, cartilaginoso, leñoso, etc., y en este último caso se llama *hueso* (*núcleo* ó *cuesco*).

693. *Pulpa* es la substancia de las placentas carnosas (tomate y melon), ó bien las expansiones ó secreciones *suculentas* de las celdas, como no formen parte del *pericarpio* ó de sus tabiques (naranja y limon).

694. «*Corona* es, en fruto que procede de ovario adherente, la parte terminal del limbo del cáliz (granada y pera).»

695. «*Induvias* son las partes protectoras del fruto é independientes del mismo, esto es, que no contraen con él adherencia alguna (castaña y avellana). Pueden formar *induvias*

el cáliz, la corola ó el involucre. El fruto que las tiene se llama *vestido ó induviado*, y el que no, *desnudo*.»

696. *Dehiscencia* es la abertura del fruto para la salida de las semillas.

Por la dehiscencia se dividen los frutos en *indehiscentes*, *de-*

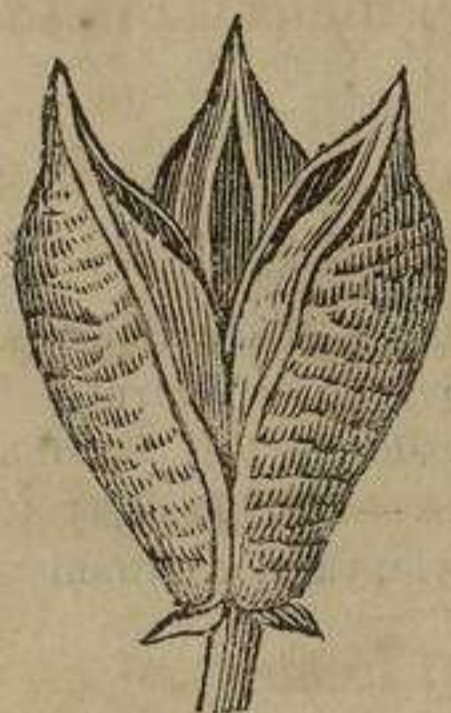


FIG. 185.—Dehiscencia septicida del *Colchicum autumnale*.

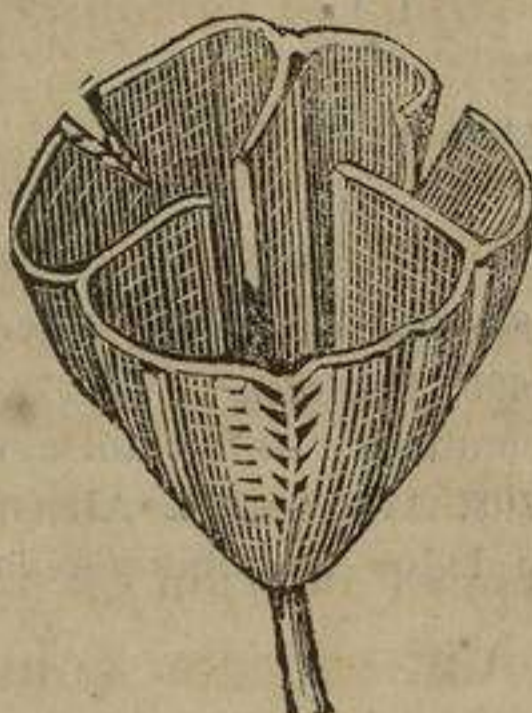


FIG. 186.—Dehiscencia loculicida del *Lilium martagon*.

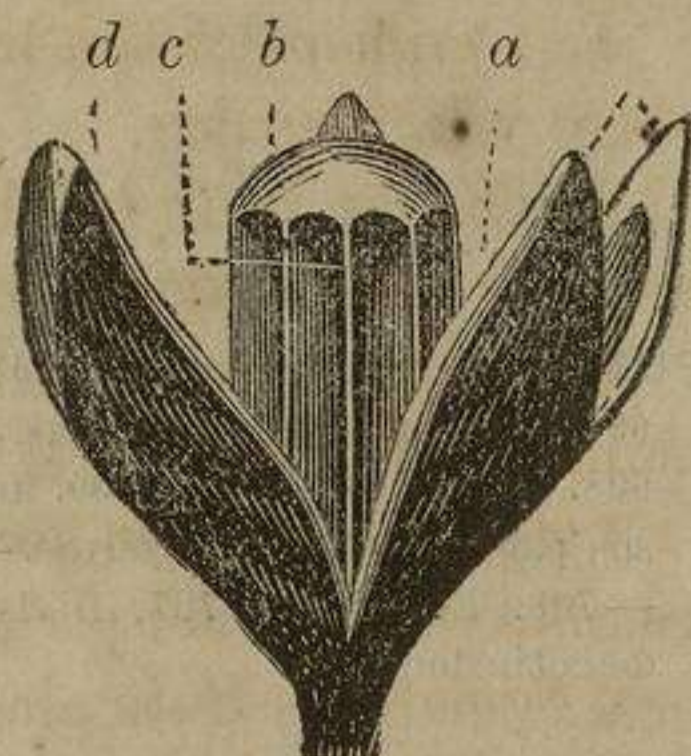


FIG. 187.—Dehiscencia septifraga del *Cedrela angustifolia*.

*hiscentes* y *rúptiles*: *indehiscentes* si no se abren, *dehiscentes* si se abren con regularidad por una ó por sus dos suturas, y *rúptiles* si se abren con irregularidad.



FIG. 188.—Dehiscencia transversa del *Anagallis arvensis*.



FIG. 189.—Dehiscencia foraminal del *Antirrhinum majus*.

« Son varias las especies de dehiscencia. Es *septicida* (figura 185) si se efectúa dividiéndose en dos cada tabique; — *loculicida* (fig. 186) si se divide en dos cada celda; — *septifraga* (fig. 187) si los tabiques (c) se separan de las paredes (a, d) y quedan adheridos á las placentas (b); — *transversa* (fig. 188)

si el fruto se separa horizontalmente en dos piezas; — y *foraminal* (*fig. 189*) si se efectúa por poros. »

697. Los frutos se dividen en *sencillos*, *múltiples* y *compuestos* ó *agregados*. »

698. *Fruto sencillo* es el que consta de un solo carpelo.

« Los principales son la *drupa*, el *cariopsis*, el *aquenio*, la *sámara* y la *legumbre*. »

*Drupa* es fruto indehisciente, carnosos y con uno ó muchos núcleos uni-pluriloculares (cereza, nuez, almendra).

*Cariopsis* es fruto seco, indehisciente, monospermo y de semilla confundida con el pericarpio (trigo).

« *Aquenio* es fruto seco, indehisciente, monospermo y con la semilla distinta del pericarpio (alforjon). »

« *Sámara* es fruto alado uni-bilocular (olmo, fresno). »

*Legumbre* es fruto seco, dehiscente por ambas suturas en dos valvas ó ventallas, y con las semillas adheridas á la sutura ventral (haba, guisante). »

699. *Fruto múltiple* es el fruto que consta de varios carpelos distintos pertenecientes á una misma flor.

Los principales son: *melónida*, *pepónida*, *baya*, *hesperidio*, *bellota*, *caja* y *silícula*.

*Melónida* es fruto multilocular, de cáliz adherente carnosos y endocarpio leñoso (níspero) ó cartilaginoso (pera).

*Pepónida* es fruto carnosos, unilocular, polispermo, y con las semillas adheridas á tres placentas parietales (melon).

*Baya* se llama el fruto succulento, indehisciente, sin endocarpio, de una ó más semillas rodeadas de pulpa semi-líquida á veces (uvas, grosellas).

*Hesperidio* es fruto carnosos, multilocular, con cada carpelo lleno de pulpa (naranja, limon).

*Bellota* es fruto indehisciente, unilocular, soldado con el perigonio, mono-polispermo, y con involucre propio de cada fruto (encina, avellano), ó comun á varios frutos (castaño).

*Caja* es fruto seco, uni-plurilocular, dehiscente, con gran variedad de modificaciones (adormidera).

*Silícula* (*fig. 190*) es fruto seco, bivalbo, bilocular y con las

semillas insertas en los bordes de un falso tabique. Si es corta y ancha se llama *silícula* (muchas crucíferas).

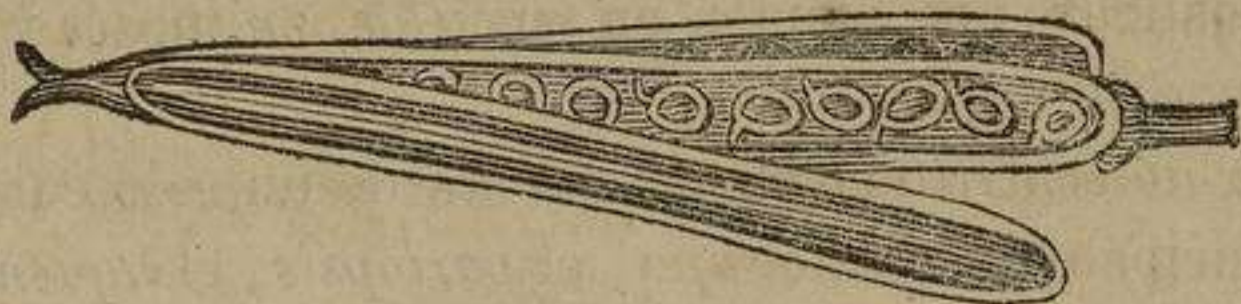


FIG. 190. — Silícula.

700. *Fruto agregado* es el que consta de varios carpelos pertenecientes á flores distintas.

Son frutos agregados la *piña*, la *sorosis* y el *sicono*.

*Piña*, *cono* ó *estróbilo* es el fruto compuesto de carpelos sin estilos ni estigmas aplicados unos contra otros (pino, ciprés).

*Sorosis* es el fruto compuesto de otros soldados entre sí por las cubiertas florales carnosas (moral, piña de América).

*Sicono* es un conjunto de frutos muy pequeños agrupados en un receptáculo carnoso cerrado (higo), cóncavo y abierto (ambora), ó plano (dorstenia).

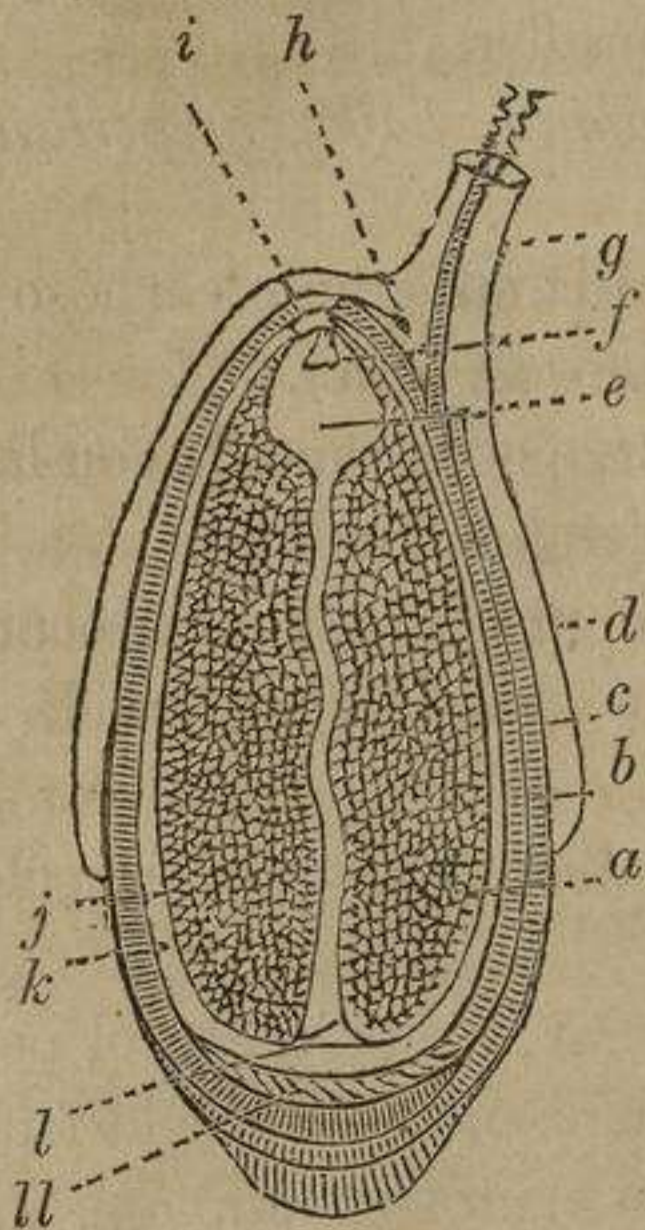


FIG. 191. — Semilla joven de nenúfar blanco.

701. *Semilla* (fig. 191) es un óvulo fecundado y maduro.

Comprende el *epispermo* ó *espermodermo*, y la *almendra* ó *núcleo* (a).

702. El *epispermo* es el tegumento ó cubierta de la semilla. Se compone de dos membranas, que son la *testa* (b) y la *endopleura* (j), á las cuales se agrega á veces una intermedia denominada *mesospermo*. — Á veces sólo existe una, que es la testa.

*Semilla desnuda* es, no una semilla sin tegumentos, sino un fruto (cariopsis y aquenio) de pericarpio tan ténue, que parece formar una cubierta propia de la semilla.

703. « *Arilo* (d) es una cubierta más ó ménos incompleta, no siempre existente, carnosa ó mem-

branosa, sobrepuesta á los tegumentos y nacida del cordon umbilical (*g*). — *Falso arilo* es una expansion del tegumento exterior reflejado y que simula un arilo (nuez moscada y bonetero).»

704. La *almendra* puede constar del *perispermo* (*endospermo* ó *albúmen*) y del *embrion*.

705. El *perispermo* (*k*) es un cuerpo celular más ó ménos en contacto con el embrion, pero sin comunicacion vascular con él. Su consistencia varía del estado líquido (*coco*), al oleaginoso (*ricino*), córneo (*café*), farinoso (*trigo*), lapídeo (*marfil vegetal*), etc. — Muy á menudo falta.

706. El *embrion* (*f*) es un cuerpo celular rudimento de un nuevo individuo. Envuélvele el *saco embrional* (*e*). Se compone (*fig. 192*) de un eje ó *blastema*, cuya parte superior se llama *tallecito* ó *plúmula* (*b*), y la inferior *radícula* ó *rejo* (*a*), de una yema terminal ó *yemecilla* (*c*), y de dos, una ó ninguna lámina carnosa ó *cotilédon* (*d, e*). Embriones hay, sin embargo, que llegan á reunir hasta doce cotilédones (*Ceratophyllum*).

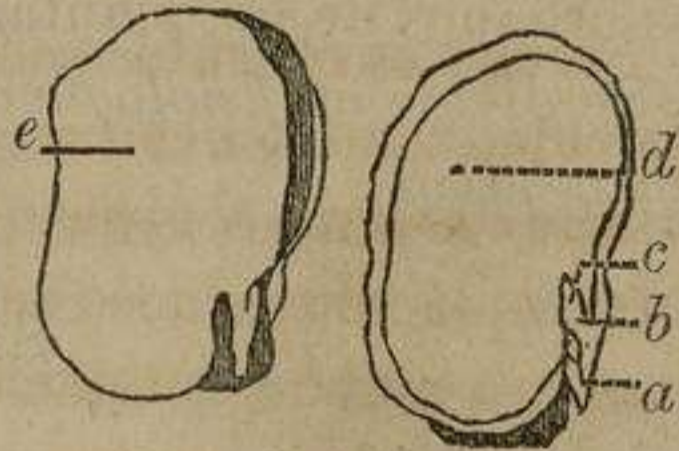


FIG. 192.—Embrion del haba comun.

« *Cuerpo cotiledonar* es, para unos, el conjunto de los cotilédones, y para otros es la masa resultante en aquellos casos en que se sueldan los mismos entre sí (*castaño de Indias*).»

707. Segun el número de cotilédones, el embrion y la planta se llaman *di-mono-acotilédones*. Los tallos del primer tipo corresponden á plantas dicotilédones, los del segundo á monocotilédones y los del tercero á acotilédones.

## SEGUNDA PARTE.

## FISIOLOGÍA BOTÁNICA.

SUMARIO. — 708. Fisiología botánica : su division.

708. FISIOLOGÍA BOTÁNICA es el tratado de las funciones de los órganos de las plantas.

Se divide en *fisiología de los órganos de nutrición y de los de reproducción*.

SECCION 1.<sup>a</sup>

## FUNCIONES DE NUTRICION.

SUMARIO. — 709. Funciones de nutrición.

709. La fisiología de los órganos de nutrición comprende la *absorción*, la *circulación*, la *respiración* y la *secreción*.

## I.

## ABSORCION.

SUMARIO. — 710. Absorción. — 711. Órganos encargados de ella. — 712. Funciones de las raíces. — 713. Substancias absorbidas. — 714. Explicación de la absorción.

710. ABSORCION es la función que hace penetrar en el vegetal las sustancias alimenticias.

711. Los órganos del aparato de la absorción son las raíces y las hojas, y en pequeña escala el resto de la planta, como los pelos, los estomas, las ramas tiernas, etc.; pero si las raí-

ces son proporcionalmente pequeñas, ó faltan por completo, aumenta el poder absorbente de los demas órganos.

712. Las raíces no absorben por igual en toda su extension, sino especialmente por sus ramificaciones más recientes y por las fibrillas. Por eso los trasplantes son tanto más seguros cuanto mayor es el número de fibrillas y ramitas ténues que se conservan. Estas partes absorbentes tienen su propiedad poco desarrollada en la superficie, pero mucho en la punta; aunque, segun Mr. Olbers, no es precisamente en la punta misma, sino á los lados de ella. — *Esponjuelas* son las extremidades radicales absorbentes. No constituyen un órgano distinto, sino un tejido continuo con el resto de la raíz, sin otra diferencia que ser puramente celular, más reciente, en general más blando, á menudo con papilas, sin epidérmis, y lleno de jugos espesos.

Las raíces sirven ademas para fijar las plantas en tierra ó en los cuerpos sobre que viven, pero en algunos vegetales (cactus) son tan pequeñas y se hallan en condiciones tales, que sólo ejercen bien esta última funcion, y muy imperfectamente la primera.

713. Las substancias absorbidas son gases, líquidos muy flúidos y sólidos disueltos, pues caso de que estos últimos se hallen en suspension, tan sólo pueden penetrar accidentalmente algunas de sus más ténues partículas.

714. La absorcion se explica por la endosmósis favorecida por la fuerza vital. Con efecto, las celdas de jugos densos se hallan separadas por sus paredes membranosas de los líquidos ménos densos que empapan la tierra, estableciéndose por lo mismo una corriente que hace pasar éstos al interior de las celdas.

## II.

## CIRCULACION.

SUMARIO.— 715. Savia. — 716. Circulacion. — 717. Su division. — 718. Circulacion general. — 719. Sus causas. — 720. Especies de savia. — 721. Circulacion de los monocotilédones y acotilédones. — 722. Rotacion. — 723. Ciclósisis.

715. *Savia* es el líquido que recorre todos los órganos del vegetal. *Linfá* la llama Duhamel, y realmente se parece al líquido de ese nombre en los animales.

716. *Circulacion* es la función que pone en movimiento la savia.

717. Se divide en *circulacion general*, *rotacion intra-celular* y *ciclósisis*.

718. *Circulacion general* es el curso de la savia desde las raíces á las hojas, y de éstas nuevamente á las raíces.

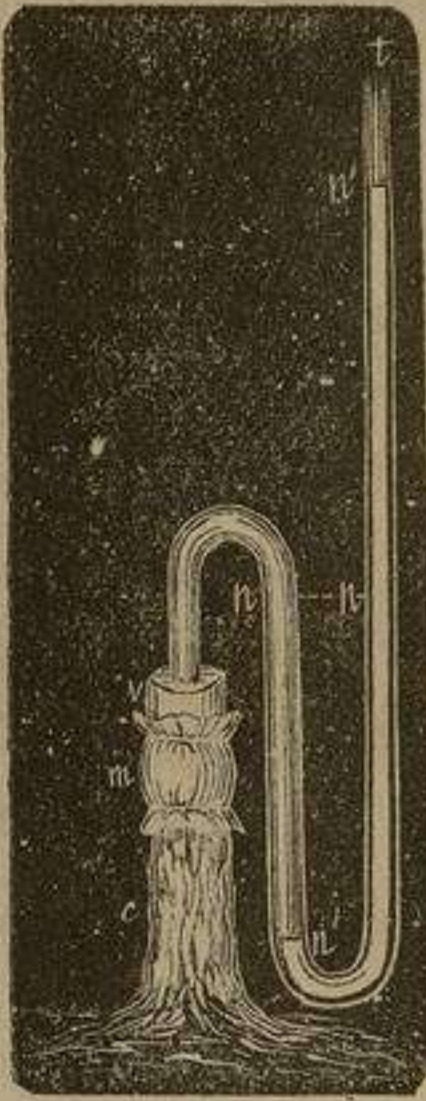


FIG. 193. — Aparato para demostrar y medir la fuerza ascendente de la savia.

La savia en los dicotilédones sube exclusivamente á lo largo del sistema leñoso. Si el vegetal es jóven, todo el sistema le da paso por igual; pero si cuenta ya alguna edad, asciende principalmente por la albura. Á veces la savia abunda tanto, que invade todos los tejidos, llenando las celdas, fibras, vasos y meatus; mas luégo que cesa el período de exuberancia, se observa que los vasos no contienen ya más que gases. El ascenso de la savia se efectúa sobre todo en primavera, que es la estación en que más abunda, y su rapidez es tal, que sube muchas pulgadas por minuto, y equilibra la presión de atmósfera y media (*fig. 193*). En

aquellos vegetales en que falta el sistema leñoso, y, sin embargo, continúan viviendo, quedan todavía al-



gunas ligeras capas de leño y albura adheridas al sistema cortical, y además se acelera algún tanto la absorción por la superficie de los órganos.

Luégo que la savia ha llegado á la superficie, desciende por el sistema cortical, y principalmente por el liber.

719. Al ascenso y descenso influyen en primera línea la fuerza vital, y en segundo la endosmósis, la asimilación, los cambios de estado y de volúmen de la savia, la gravedad, la capilaridad, etc.

720. La savia se divide en *ascendente* ó *savia propiamente dicha*, y en *descendente*, *elaborada* ó *cambium*: *ascendente* es la que sube á lo largo del sistema leñoso, y *descendente* la que baja á lo largo del cortical.

721. Ignórase el modo de efectuarse la circulación en los monocotilédones y acotilédones.

722. *Rotación* ó *circulación intra-celular* (*fig. 194*) es una corriente que se observa en el interior de cada celda, corriente que sube, se refleja en la parte superior, baja y vuelve á reflejarse para subir de nuevo y circular así indefinidamente. Esta corriente suele ser única, pero á veces se ramifica y aparece como multiplicada. Se observa en los vegetales más inferiores, en los acuáticos, en los crasos y en otros varios. Su actividad es proporcional á la de la vida.

723. *Ciclósis* es la circulación de los jugos propios ó del látex en los vasos laticíferos, aunque Trecul admite que circula también en los demás vasos. Principia en las hojas y sigue en las inmediaciones del liber, sin extenderse apénas por el resto de la corteza (*fig. 195*). El movimiento es general de arriba

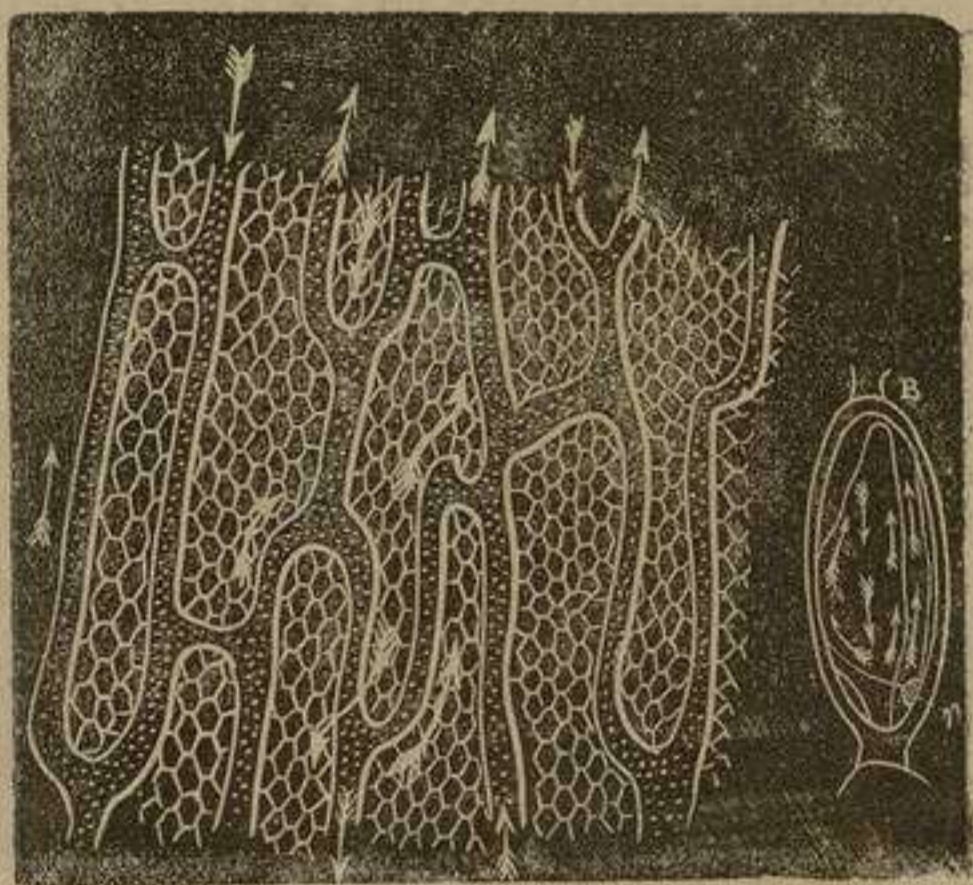


FIG. 195.

FIG. 194.

Curso de la savia en la rotación (194) y en la ciclósis (195).

abajo, pero en ese trayecto las moléculas ejecutan mil movimientos encontrados, acercándose unas veces y alejándose otras entre sí. El movimiento de aproximación se llama *autosíncrisis*, y el de separación *autodiácrisis*. Tiene la ciclósis por objeto la nutrición.

## III.

## RESPIRACION.

SUMARIO. — 724. Respiracion. — 725. Su asiento. — 726. Su teoria. — 727. Modificación de la savia. — 728. Respiracion de las plantas acuáticas.

724. RESPIRACION es la funcion que tiene por objeto poner en contacto la savia con el ambiente, y transformarla en substancia asimilable.

725. Se efectúa en la superficie ó en el interior de los órganos. En este último caso los flúidos entran por los estomas, extendiéndose á lo largo de la red que forman los meatus y lagunas, ó bien circulan por el interior de los vasos. Las hojas son el asiento principal de la respiracion. Esa respiracion, que tiene lugar en las hojas, se ha comparado á la pulmonal de los animales, y la que se verifica por los vasos, á la traqueal.

726. Hay dos teorías de la respiracion.

Segun la primera, la planta se apodera del ácido carbónico del aire atmosférico y le descompone. — Si los órganos son verdes y se hallan expuestos á la luz solar, retienen el carbono y algo de oxígeno, desprendiendo el resto de este gas; pero si se encuentran en la obscuridad, en vez de absorcion hay emision de ácido carbónico. Entre estos dos puntos extremos de luz solar directa y de obscuridad completa, se nota una gradacion proporcionada en la intensidad de los fenómenos respiratorios. Así es que las plantas que vegetan á la sombra se descoloran y vuelven laxas hasta ahilarse. — Si los órganos no son verdes (raíces, rizomas, etc.), funcionan de la misma manera que las verdes en la obscuridad, es decir, que sueltan el carbono bajo la forma de ácido carbónico.

Várias observaciones tienden á demostrar que aún de dia, y

por los órganos verdes, hay emision de una ligera cantidad de ácido carbónico, que si hasta poco há no se habia descubierto, era por confundirse con el del aire, con el cual se mezcla. Resulta, pues, que hay de dia y de noche, en todos los órganos, una accion general ó emision constante de ácido carbónico.

En la segunda teoría se admite tan sólo como verdadera respiracion esa accion general. Fúndanse sus partidarios en que esta accion es general y continúa, miéntras que la otra es parcial é intermitente, y en que la no descomposicion del ácido carbónico sólo produce el ahilamiento, al paso que la falta de oxígeno presto determina la muerte por asfixia. — Esta teoría no se halla tan generalizada como la primera.

727. Las modificaciones que sufre la savia principian á manifestarse en su ascenso; pues su densidad varía á diversas alturas en el tallo.

728. Las plantas acuáticas, ó, mejor dicho, las que viven dentro del agua, respiran idénticamenté como las aéreas, absorbiendo el ácido carbónico disuelto en el agua.

## IV.

## SECRECIONES.

SUMARIO. — 729. Secrecion. — 730. Su division. — 731. Exhalacion. — 732. Asimilacion. — 733. Alimento de las plantas : abono. — 734. Principios fundamentales de la alimentacion vegetal. — 735. Secrecion propiamente dicha. — 736. Excrecion.

729. SECRECION es la funcion que tiene por objeto separar de la savia sus elementos para expulsarlos ó para formar con ellos otras substancias.

730. Se divide en *evaporacion* ó *exhalacion*, *secrecion propiamente dicha* y *excrecion*.

731. *Exhalacion* es la expulsion de los vapores acuosos. — Equivale á la *transpiracion* de los animales.

Se efectúa por todas las partes del vegetal expuestas al aire libre, pero en particular por las que poseen estomas, pues si éstos abundan, la evaporacion es copiosa, remisa si escasean y casi nula si faltan. La favorecen la luz y los pelos. — La razon entre el agua absorbida y la evaporada es, segun Senebier, de 3 á 2.

Contribuye al ascenso de la savia.

732. *Asimilacion* es la funcion en virtud de la cual cada órgano se apropia las substancias aptas para su nutricion.

733. Los alimentos esenciales de las plantas son el agua, el aire, el amoniaco y el ácido carbónico, y ademas todas las sales que entran en la constitucion del organismo.

*Abono* es toda substancia capaz de ceder á las plantas algun principio nutritivo.

734. Los principios fundamentales de la alimentacion vegetal son dos : 1.º Las plantas necesitan para su alimentacion los

mismos principios que en ellas descubre el análisis químico; y 2.º Hay una relacion tal entre los elementos de las substancias orgánicas y los de las fijas de las plantas, que cuando de alguno de ellos carecen el abono ó la tierra, resiéntese al punto el organismo.\*

735. *Secrecion propiamente dicha* es la elaboracion de las substancias que contribuyen en algo á la vida del vegetal sin ser asimiladas.

Son productos de esta especie de secrecion los aceites fijos y volátiles, las ceras, las resinas y las gomas. Todas estas substancias suelen estacionarse, y hasta circular, por la corteza.

Productos de secrecion son tambien la *pruina* ó materia glauca que cubre várias plantas (las crasas); el *humor viscoso* de otras; y el *polvo farinoso*, compuesto de celdillas que emanan del epidérmis (*Chenopodia album*).

736. *Excrecion* es la expulsion de substancias impropias para la vida.

Las substancias excrementicias pueden salir más ó ménos modificadas, ó bien conservar la composicion que tenian cuando entraron. En general no se conocen conductos de salida, efectuándose ésta por los estomas, por las soluciones accidentales de continuidad ó al traves del epidérmis. Se dice, sin embargo, que las raíces son una vía general de excrecion, fundándose en que la savia vuelve á ella despues de recorridos todos los tejidos, y en que alrededor de las mismas se depositan materias expelidas é impropias para la ulterior nutricion de la planta. Si en alguna se observa, dista eso de ser general, y Walser ha demostrado que las raíces no emiten verdaderas excreciones, quedando así destruida la explicacion que De-Candolle daba del fundamento científico en que estriba la rotacion ó alternativa de cosechas.

SECCION 2.<sup>a</sup>

## FUNCIONES DE REPRODUCCION.

SUMARIO. — 737. Funciones de reproduccion.

737. La fisiología de los órganos de reproduccion comprende la *germinacion*, el *crecimiento*, la *fecundacion* y la *maturacion*.

## I.

## GERMINACION.

SUMARIO. — 738. Germinacion. — 739. Sus condiciones. — 740. Cuándo principia la germinacion. — 741. Evoluciones de la semilla. — 742. Fenómenos ulteriores.

738. GERMINACION es la serie de fenómenos que se operan en la semilla, desde que el embrion principia sus evoluciones hasta que se halla en el caso de tomar su nutricion de la tierra y del aire.

739. Para que la germinacion se efectúe es preciso que el aire, el calor, la humedad y la obscuridad se hallen en cantidades que varian para cada vegetal, pero que son constantes para uno mismo. Sin esos agentes bien combinados las semillas acaban por destruirse. Se requiere tambien, para várias semillas, que cuenten pocos años de existencia, porque el tiempo hace degenerar ó perder su facultad germinativa.

740. Algunos embriones de las regiones equinociales germinan dentro del mismo fruto, por manera que en ellos no cesa el embrion en sus evoluciones desde el momento en que principia á formarse hasta aquel en que está ya convertido en planta

(*Rhizophora*, *Conocarpus*). Lo regular, empero, es que formado el embrión interrumpa sus evoluciones y aguarde para reanudarlas á desprenderse de la planta madre.

741. Colocada la semilla en circunstancias favorables, absorbe, por su hilo y sus tegumentos, agua que va á parar al perispermo, y si éste falta, á los cotilédones. La fécula de aquél, y la de éstos en su defecto, acaba por transformarse en una substancia azucarada que sirve para la nutrición del em-

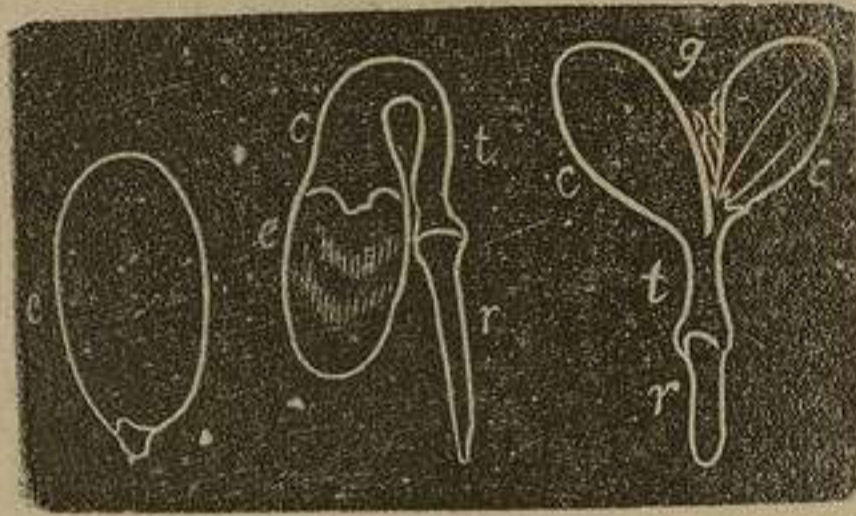


FIG. 196.—Sucesivo desarrollo de las diferentes partes del embrión.

brion. Éste va desarrollándose, y llega un momento en que sus cubiertas se rasgan, ó simplemente dejan desprender una porción llamada *embriotego*. Asoma primero la radícula por la abertura que deja el embriotego, y en su defecto, por el hilo; «pero acontece á menudo

que la masa interna de la radícula se adelanta en su desarrollo y sobresale de la capa exterior, que representa una especie de vaina nombrada *coleoriza*. Según exista ó no ésta, se han dividido las plantas en *exorizas* y *endorizas* (*fig. 196*).» El tallecito se prolonga luego, la yemecilla terminal emite dos hojas primordiales, y los cotilédones ó se secan y caen por efecto de las pérdidas que han sufrido para nutrir el embrión, ó bien se desenvuelven en forma de hoja. Si los cotilédones se quedan debajo tierra se llaman *hipogeos* (encinas), y si salen al aire libre *epigeos* (habichuelas).

742. Luego que el tallecito y la yemecilla están al aire libre, y la radícula en contacto con la tierra, principia la serie de funciones de nutrición, y con ellas el crecimiento del vegetal.



## II.

## CRECIMIENTO.

SUMARIO. — 743. Crecimiento. — 744. Crecimiento y multiplicación de las celdas. — 745. Id. de las fibras y vasos. — 746. Crecimiento de los órganos compuestos. — 747. Id. de los tallos dicotilédones. — 748. Id. de los monocotilédones. — 749. Idem de los acotilédones. — 750. Crecimiento en altura de los monocotilédones y dicotilédones. — 751. Crecimiento de las raíces.

743. **CRECIMIENTO** es el acto en virtud del cual la planta adquiere mayores dimensiones. Es el resultado de las funciones de nutrición.

Efectúase durante toda la vida, si bien con mayor energía en los primeros años que en los últimos.

744. El crecimiento en tamaño de las celdas se verifica mediante la adición de la substancia propia de las mismas. El crecimiento en número ó su multiplicación puede tener lugar de tres modos distintos: por división de cada celda en dos, merced á una estrangulación que al fin separa las dos mitades, las cuales constituyen cada una de por sí una celda aparte; — por formación en el interior de cada celda de otras menores que al cabo de algún tiempo quedan en libertad, merced á la reabsorción de la substancia que componía la celda madre; — y por multiplicación inter-utricular, es decir, por formación de celdas nuevas en los espacios intercelulares.

745. El crecimiento en tamaño de las fibras y vasos es idéntico al de las celdas. La multiplicación de las fibras es consecuencia de la de las celdas, pues no son más que celdas prolongadas; y la de los vasos consecuencia de la de las celdas y fibras, por cuanto son no más que una serie de éstas.

746. El crecimiento de los órganos compuestos depende del desarrollo ó de la multiplicación de sus celdas, fibras y vasos.

747. En los tallos y raíces se verifica de un modo especial que ha dado origen á varias teorías. Una de ellas admite que cada año se interpone entre los sistemas leñoso y cortical una zona de cambium que, consolidándose, constituye el líber y la albura, trasformándose luégo esta última en durámen; otra supone que de las yemas descienden hacecillos fibro-vasculares que anualmente dan una zona de líber y otra de albura, y, por fin, hoy se dice que el cambium origina las celdas y éstas forman las fibras y los vasos en el mismo punto que ocupan, sin que haya movimientos de ascenso y descenso como en las teorías anteriores. — Vese, pues, que los tallos dicotilédones crecen por la adición de capas externas, y por eso sus plantas se llaman *exógenas*.

748. Los tallos monocotilédones crecen del modo siguiente. Los haces, formados en la region central, á contar de su parte superior describen un arco tortuoso con la convexidad vuelta hácia adentro, corren algun tiempo paralelos al eje, y luégo se desvian mezclándose con los haces antiguos en la periferia. Resulta, pues, que los haces contemporáneos convergen los unos hácia los otros en su parte superior y divergen en la inferior. Los monocotilédones cesan muy pronto de crecer en grueso.

Ántes se suponía que los haces se formaban en la parte media repeliendo hácia el exterior los más antiguos, de suerte que el engruesamiento tenía lugar de dentro á fuera, por cuya razon las plantas monocotilédones se llamaron *endógenas*.

749. Los tallos acotilédones crecen muy poco tiempo en grueso, mediante el desarrollo de las celdas, fibras y vasos. Así es que á los pocos dias tienen ya el grueso que deben conservar toda la vida. Sólo crecen en altura, merced á la prolongación de sus haces, los cuales no se multiplican, sino que permanecen siempre idénticamente los mismos en todas edades y á todas alturas. De ahí que esos tallos se llaman *acrógenos*, porque tan sólo crecen por la punta.

750. El crecimiento en altura de los dicotilédones y monocotilédones depende del desarrollo de una yema terminal que prolonga el eje.

751. Las raíces crecen en grosor como los tallos, y en longitud por la prolongacion de los hacesillos fibro-vasculares que rematan en las esponjuelas.

REPRODUCCION

REPRODUCCION. 752. La reproducción es la función que tiene por objeto con-... 753. Las plantas se reproducen por medio de las células que forman... 754. Cada grano de polen, después de depositarse sobre el... se prolonga por el estilo, el cual es únicamente un... de un tubo que se dirige hacia el óvulo.

## III.

## FECUNDACION.

SUMARIO. — 752. Fecundacion. — 753. Fenómenos anteriores á la fecundacion. — 754. Teoría de la fecundacion. — 755. Fenómenos posteriores. — 756. Especies híbridas.

752. FECUNDACION es la funcion que tiene por objeto comunicar á los óvulos la aptitud de germinar.

753. La naturaleza toma multitud de precauciones para asegurar el éxito de la fecundacion. Si hay muchos ovarios son tambien numerosos los estambres; si el pistilo es más largo que los estambres se suele inclinar la flor; algunos estambres se encorvan ó doblan para dejar caer el pólen (*Berberis*); otros se agitan con movimiento convulsivo (*Amaryllis aurea*); otros se desdoblan con fuerza y le lanzan á distancia (*parietaria*); á veces el aire transporta el pólen; otras los insectos y los pajariillos, al penetrar en las flores en busca de animalejos, facilitan la deposicion del pólen en el pistilo; en las especies monoicas las flores masculinas suelen estar situadas á mayor altura que las femeninas; en ellas y en las dioicas abundan extraordinariamente las flores masculinas, y á la par es copiosísimo el pólen; en algunas plantas acuáticas los ejes que sostienen las flores se alargan hasta salir al aire libre y verificar la fecundacion sin peligros para el pólen; y en las *Vallisnerias* se prolongan los pedúnculos de las femeninas, y las masculinas se desprenden de la planta, y flotando en las aguas van á ponerse en contacto con aquéllas.

754. Cada grano de pólen, despues de depositado sobre el estigma, se prolonga por el estilo, el cual es únicamente un vehículo destinado quizás á una mayor elaboracion de flúidos.

Esta prolongacion, no siempre única, tiene la forma de un tubo polínico (fig. 197) constituido por la membrana del

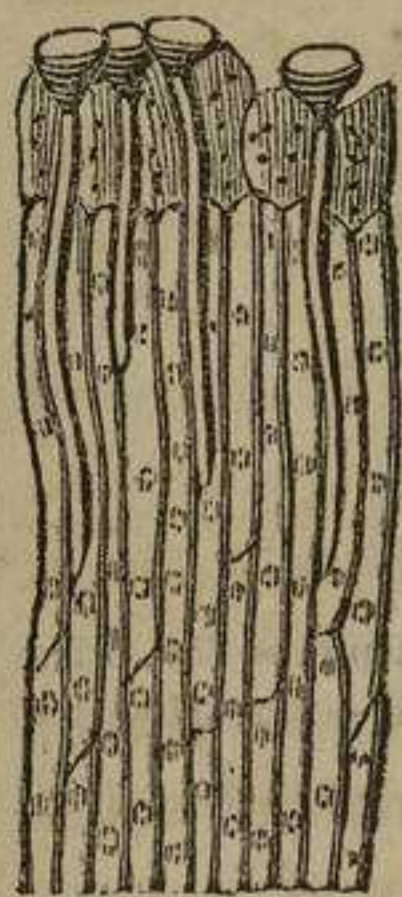


FIG. 197. — Tubos polínicos en el estigma del *Antirrhinum majus*.

pólen si no hay más que una, ó por la segunda, que se abre paso al traves de la primera, si hay dos. El tubo polínico se continúa á lo largo de los meatus del tejido conductor penetrando por el micropilo (no por el hilo) hasta el óvulo cuyo embrion fecunda, segun Mr. Amici; pero, segun Mr. Brongniart, estalla en medio del citado tejido, y es entónces el fovila el encargado de llegar á los óvulos al traves de los meatus intercelulares. Mr. Schleiden pretende, sin embargo, que la punta del tubo polínico introducida en el óvulo por el micropilo se convierte en embrion. Requiere-se para la formacion del tubo polínico que el pólen se nutra, y por esto se le considera como

un embrion que germina sobre el estigma. — Si el pólen es viscoso ó sólido, cada grano emite igualmente su tubo particular.

Ántes de aceptarse la teoría anterior, se creia que el grano de pólen bajaba entero por el estilo para penetrar en los óvulos; y tambien se dijo que el pólen se abria y emitia un *espíritu* ó *aura seminal* que descendia hasta los óvulos.

755. Terminada la fecundacion se vuelven mustias y caen las diversas partes de la flor, quedando no más que el ovario, y con alguna frecuencia el cáliz.

756. Especies *híbridas* son las que resultan de la fecundacion de una especie por otra afine. Escasean bastante en la naturaleza, y, como las híbridas animales, son generalmente ineptas para perpetuarse por generacion.

Se producen con alguna facilidad entre variedades de una misma especie, ménos fácilmente entre especies de un mismo género, muy raras veces entre especies de géneros distintos, y nunca entre especies de familias diferentes.

## IV.

## MATURACION.

SUMARIO. — 757. Maduración. — 758. Sus fenómenos en el pericarpio. — 759. Idem en el óvulo. — 760. Funciones del néctar. — 761. Diseminación. — 762. Modos de efectuarse.

757. **MATURACION** es la serie de fenómenos que pasan en el ovario desde su fecundación hasta que llega á ser fruto maduro. Si no en todas, en muchas plantas es innegable que el cáliz protege el ovario en sus evoluciones.

758. Para los efectos de la maduración se consideran los pericarpios divididos en foliáceos y carnosos.

Los pericarpios foliáceos funcionan como las partes verdes, respiran como ellas, siguen sus mismas faces y por fin se secan.

Los carnosos se comportan en un principio como los foliáceos, pero luego funcionan como las partes no verdes por efecto de su cambio de color. Aumenta la cantidad de agua, la cual en parte se combina con otros principios y en parte queda libre, crece la cantidad de azúcar y se forman multitud de sustancias particulares, como lignino, ácidos, sales, gomas, etc. Cuando el fruto, por efecto de la combinación de sus componentes, es de grata sapidez, se dice que está maduro ó en sazón. Pero los fenómenos continúan, va desprendiéndose ácido carbónico, se forman á veces otros gases, engéndrase la fermentación y al fin la putrefacción.

Á estos fenómenos de maduración hay que agregar el aumento de volumen, los cambios de color, la rotura ó reabsorción de tabiques, apareciendo así el fruto con ménos celdas que el ova-

rio (*Plantago*); cambios notabilísimos en la forma (*Cissampelos*); abortos constantes de óvulos (castaño), etc., etc. Cuando el cáliz está soldado con el ovario continúa la soldadura en el fruto, y con frecuencia se vuelve carnosos y se llena de jugos. Unas veces no se divisa el límite entre ambas partes, y otras se declara por ligeros rebordes (pera, manzana).

759. En el óvulo son poco marcados los fenómenos de maduración. Sin embargo, se aprovecha de la atmósfera de ácido carbónico y de agua que le rodea, crece y se convierte últimamente en semilla.

760. Se sospecha que el néctar tiene una relación más ó ménos inmediata con el desarrollo de los ovarios y sus óvulos. « Los fundamentos de esta opinión, no muy sólidos, son el operarse la secreción del néctar cerca del ovario, principiar muy raras veces ántes de la emisión del pólen ó de la floración, ser lo general que aumente su emisión en el acto de la fecundación, y cesar su secreción principiado que há el desarrollo del fruto. Además, así como las hojas inferiores del tallo favorecen la vida de las superiores, es de suponer que cada verticilo floral ayude á su inmediato superior, y, por lo tanto, los nectarios al ovario.»

761. Luégo de podrido ó abierto el pericarpio queda libre la semilla. *Diseminación* es el acto en virtud del cual se verifica la dispersión de las semillas.

762. Los medios de que se vale la naturaleza para favorecer la diseminación no son ménos ingeniosos que variados. Si las semillas son ligeras, sobre todo si van provistas de alas, pelos (*Epilobium*, *Tamarix*), etc., el viento las transporta; algunos frutos secos indehiscentes (*Oxalis*, *Diosmea*) se abren con elasticidad y lanzan á distancia las semillas; las aguas se encargan de dispersar buen número de ellas; el ganado comun no siempre digiere las semillas de las plantas que come, y las emite íntegras con sus excrementos; las aves granívoras dejan caer á menudo las semillas que se llevan para sí ó para su prole; los roedores almacenan frutos y á veces los abandonan de grado ó por la fuerza de las circunstancias, etc., etc.

El hombre disemina de intento multitud de plantas que bajo diversos conceptos le son útiles, y, sin premeditación, transporta con sus mercancías variadas semillas de una á otra nación y hasta del mundo antiguo al nuevo (ortiga, verbena), y vice-versa (*Erigeron canadense*).

Las veces que se declara por ligeros rebordes (paja, paja) en el cultivo son poco frecuentes los fenómenos de ma-  
turo. Sin embargo, se aprovecha de la actividad de ácido  
sulfúrico y de agua que se absorbe y se convierte última-  
mente en azúcar.  
El azúcar que el néctar tiene una relación más  
directa con el desarrollo de los ovarios y sus óvulos,  
que con el desarrollo de esta opinión, no muy sólida, son el  
principal la secreción del néctar cerca del ovario, principal-  
mente antes de la emisión del polen ó de la fecundación.  
La secreción que aparece en el acto de la fecundación  
y es la secreción principal que há el desarrollo del  
embrión, así como las hojas inferiores del tallo favorecen  
el desarrollo de las semillas, es la que aparece que cada artículo de  
tallo se desarrolla superior y inferior, y por lo tanto, los néctar  
de los ovarios.  
La secreción de azúcar ó azúcar de la planta queda libre la  
secreción de azúcar es el azúcar que está en estado de azúcar la  
secreción de las semillas.  
La secreción de azúcar que se vale la naturaleza para favorecer  
el desarrollo de las semillas que son más numerosas que las  
secreciones de azúcar, sobre todo al ser provistas de azúcar, como  
(*Euphorbia*, *Tamarix*), etc. el viento las transporta; algunas  
secreciones de azúcar (*Oxalis*, *Dianthus*) se absorben con ellas.  
La secreción de azúcar de las semillas; las raíces se encuentran  
de dispersar el azúcar de ellas; el azúcar común no sirve  
para el desarrollo de las semillas de las plantas que come y las semillas  
secreta con sus excrementos; las aves granivoras que comen  
las semillas que se llevan para el cultivo su propio; los  
animales que comen las semillas y se aprovechan de ellas,  
etc. etc.



## CUARTA PARTE.

# TAXONOMÍA BOTÁNICA.

---

SUMARIO. — 763. Taxonomía botánica: su division y sus preceptos.

763. La TAXONOMÍA BOTÁNICA trata de las reglas para la distribución de los vegetales y denominación suya y de sus órganos.

Se divide en *clasificación*, *nomenclatura* y *glosología*, á cuyas partes se aplican los mismos preceptos y se admiten iguales divisiones que en las partes respectivas de la Taxonomía zoológica. Tan sólo hay que advertir que en Botánica las familias son de grado superior al de los órdenes, y que para la formación de los grupos se han tomado como base culminante los órganos de reproducción.

## CUARTA PARTE.

### FITOGRAFÍA.

SUMARIO. — 764. Fitografía. — 765. Sistema de Linneo. — 766. Clasificación de De-Candolle.

764. La FITOGRAFÍA trata de la descripción de cada vegetal en particular.

La clasificación adoptada es de Agustín Piramo De-Candolle, pero antes conviene exponer el sistema de Linneo.

765. Linneo dividió las plantas en veinticuatro clases.

Las quince primeras tienen las flores hermafroditas y los estambres libres. Si en cada flor hay un estambre, la clase se llama *monandria*; si dos, *diandria*; si tres, *triandria*; si cuatro, *terandria*; si cinco, *pentandria*; si seis, *hexandria*; si siete, *heptandria*; si ocho, *octandria*; si nueve, *eneandria*; si diez, *decandria*; si de once á diez y nueve, *dodecandria*; si veinte ó más insertos en el cáliz, *icosandria*; si veinte ó más insertos en el receptáculo, *poliandria*; si cuatro didínamos, *didinamia*; y si seis tetradínamos, *tetradinamia*.

Las cinco clases siguientes tienen las flores hermafroditas y los órganos sexuales adheridos entre sí. Si los estambres son monodelfos, la clase se llama *monadelphía*; si diadelfos, *diadelphia*; si poliadelfos, *poliadelphia*; si singenesios, *singenesia*; y si ginandrios, *ginandria*.

La clase veintiuno tiene las plantas monoicas, y se llama *monoecia*; la veintidos dióicas, denominándose *dioecia*; y la veintitres polígamas y recibe el nombre de *poligamia*.

Por fin, la clase veinticuatro ó *criptogamia* se distingue porque sus órganos sexuales, ó son anómalos, ó no son visibles.

« Cada clase se divide en órdenes.»

« Los de las trece clases primeras se caracterizan por el número de pistilos, llamándose *monoginia*, *diginia*, etc.»

« La didinamia tiene dos, á saber: el *gimnospermia*, de ovario que parece compuesto de cuatro semillas desnudas, y el *angiospermia*, de semillas con pericarpio bien marcado.»

« La tetradinamia comprende tambien dos órdenes, que son: el *silicuosa* y el *siliculosa*, que se distinguen por tener respectivamente por fruto una silícula y una silícula.»

« Las clases monadelfia, diadelfia, poliadelfia, ginandria, monoecia y dioecia, tienen sus órdenes fundados en el número de estambres, y denominados, por lo tanto, *monandria*, *diandria*, etcétera.»

« La singenesia se divide en *monogamia* y *poligamia*, segun las flores estén separadas ó reunidas en cabezuela. La singenesia poligamia se subdivide en cinco órdenes, que son: la *poligamia igual*, de flores todas hermafroditas y fértiles; la *superflua*, con las flores todas fértiles, hermafroditas las del centro y femeninas las de la periferia; la *frustránea*, con las flores centrales hermafroditas y fértiles, y las periféricas femeninas estériles ó neutras; la *necesaria*, con las flores centrales hermafroditas estériles por imperfeccion del estigma, y las marginales femeninas fecundas; y la *separada*, de flores hermafroditas provista cada una de un involucrito particular.»

« La clase poligamia abraza tres órdenes, con los nombres de *monoecia*, *dioecia* y *trioecia*, segun cada mata lleve flores hermafroditas y unisexuales, ó bien una lleve flores hermafroditas, y otra flores unisexuales, ó bien una flores hermafroditas, otra femeninas y otra masculinas.»

« La criptogamia está repartida en cuatro órdenes, llamados *helechos*, *musgos*, *algas* y *hongos*.»

766. De-Candolle divide los vegetales en *vasculares* ó *cotilédone*s y *celulares* ó *acotilédone*s.

## I.

## PLANTAS VASCULARES.

SUMARIO. — 767. Plantas vasculares : su division.

767. LAS VASCULARES, COTILÉDONES Ó FANERÓGAMAS poseen vasos, fibras y celdas, estambres y pistilos, y embrión con uno ó más cotilédones.

Se dividen en *exógenos* ó *dicotilédones* y *endógenos* ó *monocotilédones*.

SECCION 1.<sup>a</sup>

## DICOTILÉDONES.

SUMARIO. — 768. Dicotilédones : su division.

768. LAS DICOTILÉDONES tienen embrión con dos cotilédones opuestos, ó verticilados si hay más; tallo con dos sistemas, leñoso y cortical, de capas concéntricas; hojas con nervios regularmente muy ramosos; y las piezas de los verticilos de la flor suelen ser en número de cinco ó de sus múltiplos.

Se dividen en cuatro clases, á saber: *talamifloras*, *calicifloras*, *corolifloras* y *monoclamídeas*.

CLASE 1.<sup>a</sup>

## TALAMIFLORAS.

SUMARIO. — 769. Talamifloras. — 770. Familias que se estudian. — 771. Ranunculáceas. — 772. Papaveráceas. — 773. Crucíferas. — 774. Sileneas. — 775. Malváceas. — 776. Auranciáceas. — 777. Especies interesantes pertenecientes á otras familias.

769. Las TALAMIFLORAS tienen la corola polipétala independiente del cáliz, é inserta, lo mismo que los estambres, en el receptáculo, y el ovario libre ó súpero.

770. Familias interesantes son las de las *ranunculáceas*, *papaveráceas*, *crucíferas*, *sileneas*, *malváceas* y *auranciáceas*.

771. «Las RANUNCULÁCEAS poseen sépalos libres, á menudo petaloideos; pétalos de forma variada, á veces nulos; estambres libres é indeterminados; tres pistilos á lo ménos, sin estilo á veces, y los estigmas sencillos; y hojas sencillas, de peciolo ordinariamente ensanchado en la base, y sin estípulas.»

«Son plantas de zumo más ó ménos acre y cáustico. Entre sus especies son medicinales la *pulsátilla* ó *flor del viento*, el *eléboro negro*, el *acónito comun* y la *consuelda real*; — venenosas el *rejalgar de Jarava* y varios *acónitos* y *eléboros*; — muy cáustica la *hierba de pordioseros* ó *muermera*, así llamada porque de sus hojas ulcerantes se valen á veces los mendigos para hacerse llagas; — y de adorno la *francesilla* ó *ranúnculo*, el *boton de oro*, la *arañuela*, la *pajarilla* ó *aguileña*, la *espuela de caballero*, la *anémone*, la *peonía*, etc.»

772. «Las PAPAVERÁCEAS tienen dos sépalos caducos; cuatro pétalos; estambres libres, regularmente indefinidos; un ovario, de dos á veinte estigmas, casi sentados ó en rádios sobre los estilos aplanados en disco; fruto capsular; hojas alternas, sin estípulas; y látex blanco, rojo ó amarillo.»

«Comprenden la *adormidera*, que en Asia da el *ópico*; la *amapola* ó *ababol*; el *chicalote* ó *argémone*, cuyo zumo emplean en el Brasil contra la mordedura de las serpientes; el *Meconopsis nepaulensis*, muy venenoso; el *turmeric*, de raíz medicinal; y la *celidonia* ó *golondrinera*, tambien medicinal.»

773. Las CRUCÍFERAS tienen cuatro sépalos libres; cuatro pétalos libres, en cruz, y ordinariamente unguiculados; estambres tetradínamos; ovario bilocular, estilo y estigma entero ó bilobado; por fruto una silícua (*fig. 190*) ó una silícula; y hojas alternas y sin estípulas.

Se cuentan en ella especies medicinales, como el *rábano rusticano*, el *jaramago* y la *coclearia* ó *hierba de cucharas*; — de adorno, como los *alelíos* ó *violas*, los *carraspiques* y la *rosa de Jericó*; — comestibles ó de condimento, como las *mostazas blan-*

ca y negra, la oruga, el mastuerzo, el berro, la col, el brócoli, la coliflor, el nabo, el nabo gallego ó turnep, el colinabo y el rábano; — é industriales, como la hierba pastel ó añil, que da tinte azul, y la colza ó nabina y la camelina ó sésamo bastardo, ambas de semillas oleosas.



FIG. 198.—Minutisa.

774. « LAS SILENEAS (figura 156) tienen cáliz gamosépalo (*k*) de cinco dientes; cinco pétalos unguiculados (*d, e, f*); estambres (*b, i*) en número igual ó doble del de los pétalos; ovario (*a, j*) estipitado, de dos á cinco estilos (*g*); tallo de nudos salientes (figura 198, *b*); y hojas opuestas, sin estípulas (fig. 198 *a*).»

«Inclúyense en ella la *minutisa* ó *ciento en rama* (figura 198), los *claveles comunes*, *chinos* y *coronados*, la *filigrana* y la *cruz de Jerusalem* ó *de Malta*, plantas de jardin; la *pamplina de canarios* ó *pica-gallina*, apetecida por éstos y otras *avecillas*; la *jabonera comun* y la *albada* ó *jabonera de la Mancha*, cuyas raíces, y hasta las hojas, sirven á modo de jabon para el lavado; y la *esparcilla* que es

planta pratense.»

775. LAS MALVÁCEAS (fig. 199) tienen cáliz ordinariamente de cinco divisiones (*d*) y con calicillo (*g*); cinco pétalos unguiculados coherentes entre sí y con los estambres (*b*); éstos indefinidos y monadelfos; muchos carpelos libres ó aglomerados (*e*), estilos soldados en la base y libres en el vértice; y ho-

jas sencillas, alternas, de nerviacion palmeada (*a*, *c*) y con dos estípulas (*f*).

Comprenden especies medicinales, como las *malvas* (figura 199) y *malva-biscos* ó *alteas*; de adorno, como la *malva real*, la *rosa de Siria* ó *granado blanco*, y la *malva arbórea*; é industriales, como el *balibago* de Filipinas, de cuya corteza se obtienen fibras para cuerdas y tejidos, y los *algodones*, que presentan el algodón alrededor de sus semillas.



FIG. 199. — Malva comun ó silvestre.

776. LAS AURANCIÁCEAS Ó HESPERIDÉAS tienen cáliz gamosépalo; tantos pétalos como divisiones el cáliz; estambres indefinidos, poliadelfos y de filamentos aplastados; ovario multilocular, un estilo y un estigma; tallo leñoso; y hojas alternas, sin estípulas, y á menudo compuestas y unifolioladas.

La corteza, las flores (*azahar*) y el fruto poseen aceite volátil y el último la pulpa ácida y azucarada. Merecen cita los *naranjos dulce*, *ágrico*, *chino* ó *tangerino* y *de sangre* ó *de Malta*, el *toronjo* ó *acimboga*, el *naranja real* ó *azamboero*, el *cidro*, el *limerio*, *lima* ó *limon dulce*, el *bergamoto*, el *limoncillo*, el *limonero* ó *limon ágrico*, etc.

777. « Están dispersas en várias familias de talamifloras las plantas que siguen. Comestibles ó de condimento: el *chirimoyo*, que da las *chirimoyas*; el *agracejo*, de fruto ó *agracejinas* algo

gustosas; el *alcaparro*, por sus botones ó *alcaparras* y sus frutos ó *alcaparrones*; el *té de la China*, por el infuso de sus hojas; la *badiana*, con cuyos frutos se preparan anises; la *vid* (*parra* y *parriza*), de la cual se obtienen uvas, vino, vinagre, aguardiente y alcohol; y el *cacao*, con cuya semilla se fabrica el chocolate.»

« Medicinales : el *androsemo* ó *todabuena*, el *haba de Egipto*, la *ruda* y el *guayaco* ó *guayacan*. »

« Industriales : la *gualda* ó *reseda* y el *achiote* ó *bija*, tintóreas; la *acederilla*, de la cual se obtiene la sal de acederas ó bioxalato de potasa; y el *lino*, útil por su hilaza y sus semillas ó *linaza*, que dan harina medicinal y aceite secante. »

« De madera : el *baobah* gigantesco; el *ceiba*, los *arces*, el *castaño de Indias*, la *caoba* y el *cinamomo* ó *acederaque*. »

« De jardín : las *magnolias*, el *nenúfar*, la *Victoria regia*, la *reseda*, la *violeta*, el *pensamiento* ó *trinitaria*, la *camelia*, la *malva-rosa*, la *malva de olor*, el *geranio de la reina*, la *capuchina* ó *carmelita*, y los *canarios*. »

« Además las *jaras*, las *estepas*, los *abrojos*, y la *coca de Levante*, cuyos frutos se usan para atontar los peces. »



CLASE 2.<sup>a</sup>

## CALICIFLORAS.

SUMARIO. — 778. Calicifloras. — 779. Familias más conocidas. — 780. Leguminosas. — 781. Rosáceas. — 782. Cucurbitáceas. — 783. Umbelíferas. — 784. Compuestas. — 785. Especies notables pertenecientes á otras familias de calicifloras.

778. Las CALICIFLORAS tienen los pétalos libres ó soldados entre sí é insertos, lo mismo que los estambres, aparentemente sobre el cáliz, pero realmente sobre el receptáculo que está más ó menos soldado con aquél; y el ovario súpero ó infero.

779. Las familias más conocidas son las *leguminosas*, *rosáceas*, *cucurbitáceas*, *umbelíferas* y *compuestas*.

780. Las LEGUMINOSAS tienen cáliz gamosépalo, con cinco dientes; corola regular ó amariposada, raras veces nula; estambres indefinidos ó en número doble de los pétalos, libres, ó monadelfos, ó diadelfos, y en ocasiones triadelfos; un ovario generalmente, un estilo y un estigma; una legumbre por fruto; y hojas alternas, ordinariamente compuestas y con estípulas.

Son medicinales el *regaliz* ú *orozuz*, por su raíz dulce; la *Casia*, de hojas purgantes llamadas *sen* (*fig. 200*); el *tamarindo* y la *cañafístula*, por las pulpas laxantes de sus



FIG. 200.— *Cassia aethiopica*.

frutos; la *copaiba*, que da el bálsamo del mismo nombre; la *alquitira* ó *astrágalo*, que da la goma de los mismos nombres ó *adracante*; las *Hymenæa*, que emiten el *anime* ó *copal*; y los *Myrospermum*, que destilan los bálsamos del Perú y de Tolú.

Son comestibles las *habichuelas*, *judías de careta*, *guisantes* ó *chícharos*, *tirabeques*, *tapizotes*, *garbanzos*, *habas*, *lentejas*, *guijas* (*muelas* ó *titos*), *altramuce* y el *cacahuetes* ó *mané*, que da buen aceite.

Sirven por sus semillas de alimento á las aves las *alverjas*, las *vezas* ó *algarrobas*, las *alcarceñas* ó *yeros*, y los *alverjones*.

Se dan al ganado el fruto del *algarrobo* ó *garrofero*, los *tréboles*, las *mielgas* ó *alfalfas*, la *serradella*, la *zulla*, el *pipirigallo* ó *esparceta*, la *aulaga* (*aliaga*, *argoma* ó *tojo*), etc.

Dan maderas los *palos de rosa*, *brasil* y *campeche*, la *chicandra* ó *jacaranda*, el *sándalo rojo* y el *granadillo*.

Se cultivan como adorno el *guisante de olor*, la *acacia* ó *falsa acacia*, la *acacia rosa*, la *retama* ó *ginesta*, la *retama de olor* ó *gayomba*, el *meliloto* ó *trébol oloroso*, la *sensitiva* ó *mimosa*, el *aromo*, el *ciclamor* ó *árbol del amor*, los *caracolillos*, los *coletús* y la *coronilla*.

Y hay ademas en este grupo las especies que dan el *añil*, las *acacias*, que rinden la *goma arábica*, y la *escobera* ó *hiniesta escobera*, que se emplea para escobas.

781. LAS ROSÁCEAS (*fig. 201*) tienen cáliz gamosépalo, con cinco dientes ó lóbulos; otros tantos pétalos (*c*), raras veces nulos; estambres casi siempre indefinidos (*d*); varios carpelos ó uno por aborto, súperos ó íferos (*e*); hojas alternas, sencillas ó compuestas (*b*), con estípulas (*a*) á menudo caducas.

Se cultivan por sus frutos el *almendro* ó *alozo*, el *albérrchigo* ó *melocotonero*, el *peladillo* ó *violeto*, el *albaricoquero*, el *ciruelo*, el *cerezo*, el *guindo*, la *zarzamora*, el *frambueso*, la *fresa*, el *majuelo* ó *espinoalbar*, el *acerolo*, el *níspero*, el *níspero del Japon*; el *peral*, que bravío se llama *guadapero* ó *puerétano*; el *manzano*, que silvestre es el *maguillo* y que sirve para fabricar con su fruto la *sidra*; el *serbal* y el *membrillero*.

Son de adorno los *rosales*, de algunas de cuyas variedades se

extrae la *esencia de rosas*; el *endrino* ó *arañon*, que da las *endri-  
nas* ó *amargalejas*, y el *laurel real* ó *lauroceraso*, que al mismo



FIG. 201.—*Rosa canina*.

tiempo es medicinal.—  
Come con gusto el gana-  
do la *pimpinela*, la *sangui-  
sorba* y otras.—Y me-  
dicinales, aunque de es-  
caso valor, el *quinquefo-  
lio* ó *cincoenrama*, la *ar-  
gentina*, la *tormentila*, la  
*agrimonia*, el *pié de leon*  
ó *alquimila*, la *barba de*  
*cabra*, la *filipéndula* y el  
*escamujo* ó *agavanzo*, de  
flores llamadas *zarza-  
rosas*.

mosépalo (*a*); cinco pétalos raras veces libres (*c*); estam-  
bres libres, monadelfos ó triadelfos (*b*); anteras ondeadas, ex-

782. « Las CUCURBI-  
TÁCEAS (*fig. 175*) tienen  
flores monóicas, dióicas  
ó polígamas; cáliz ga-  
mosépalo



FIG. 202.—Cucurbitida.

trorsas y adnatas; ovario ínfero (*e*), un estilo y de tres á cinco  
estigmas (*d*); una pepónide por fruto; tallo trepador (*figura*

202, c), y hojas alternas, palminervadas (a), y por lo regular con una estípula prolongada en zarcillo espiral (b).»

«Se emplean en medicina, y son hasta venenosas, la *nueza*, la *brionia*, el *pepino del diablo* ó *cohombriillo amargo*, la *balsamina* ó *momórdica*, y la *coloquintida* ó *tuera* (fig. 202);—son comestibles el *melon*, la *sandía*, la *calabaza*, el *cidracayote*, pero sólo en dulce, constituyendo los nombrados *cabellos*, el *pepino* y el *cohombro*;—y hay además la *calabaza vinatera*, que seca y vacía sirve á modo de botella, y el *meloncillo de olor*, estimado por el olor de sus frutos.»

783. LAS UMBELÍFERAS Ó UMBELADAS tienen las flores apar-

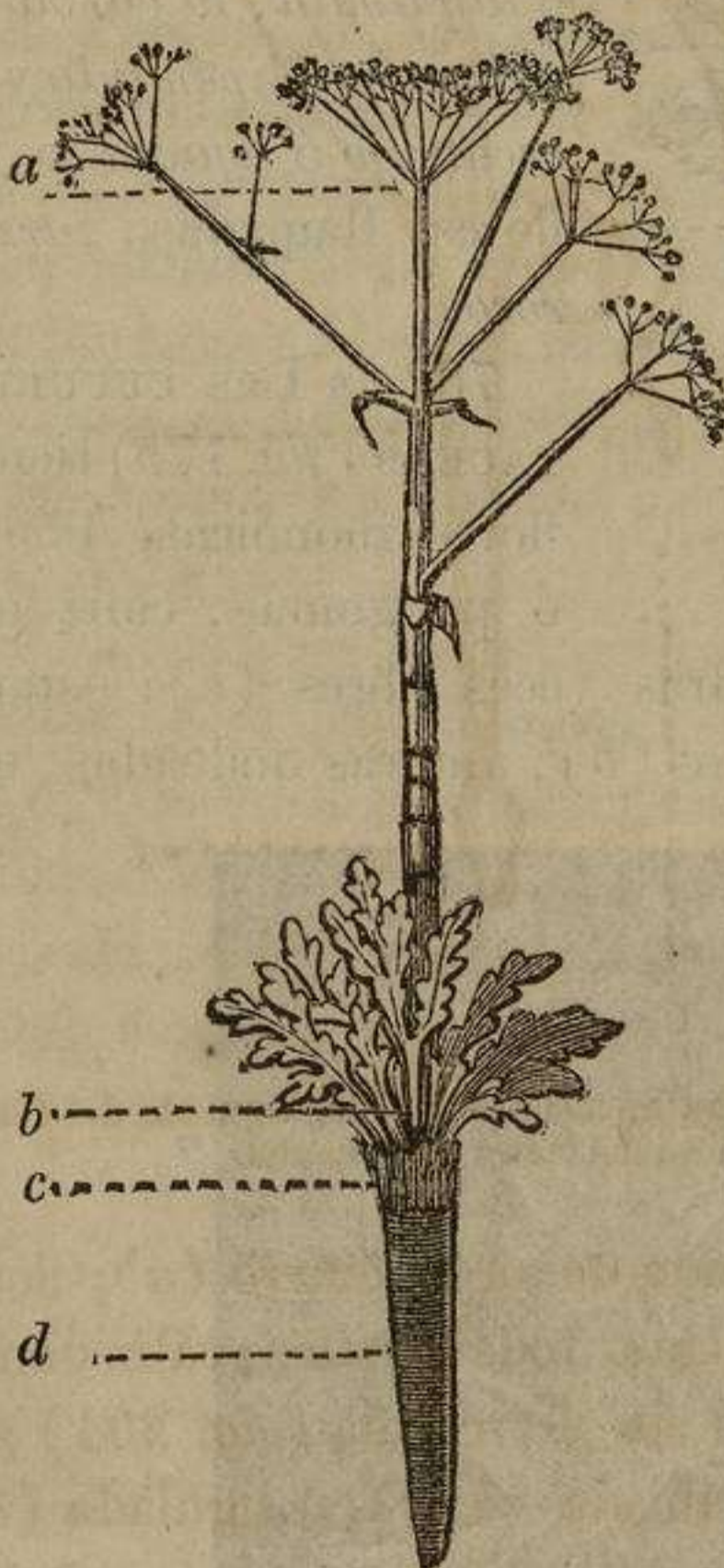


FIG. 203.—Asa fétida.

soladas ó en umbela; cáliz gamosépalo, de limbo á veces casi nulo; cinco pétalos unguiculados y caducos; cinco estambres epiginos como los pétalos; ovario ínfero; dos estilos; fruto que se separa en dos carpelos pendientes del ápice de una prolongacion filiforme del eje; tallo por lo regular estriado ó acanalado; y hojas alternas, sencillas y de peciolo envainador en la base.

Son especies medicinales el *cardo corredor* ó *setero*, la *angélica* ó *hierba de los lazarios*, la *angélica arcangélica*, el *cilantro*, el *eneldo*, la *alcara-vea*, el *asafétida* (fig. 203), la *imperatoria*, el *gálbano*, el *ameos* ó *amí*, el *amomo comun*, la *opoponaca* que da la goma del mismo nombre, y la *Ferula*

*ammonífera* que destila la *gomo-resina amoniaco*.—Son comestibles ó de condimento la *zanahoria*, la *chirivía*, el *apio*, el

*perejil*, el *anís* ó *matalahuga*, el *comino*, el *hinojo*, el *perifollo*, y el *hinojo marino*. — Son venenosas las *cicutas mayor* y *acuática*, el *hinojo acuático*, el *apio* ó *perejil de perro*, que puede confundirse con el *perejil*, y la *berrera* ó *berreza*, que estando sin flor se parece al *berro*. — Y comprenden además la *biznaga*, cuyos ejes de las umbelas sirven de mondadientes, y la *cañaheja*.

784. Las COMPUESTAS ó SINANTÉREAS tienen inflorescencia

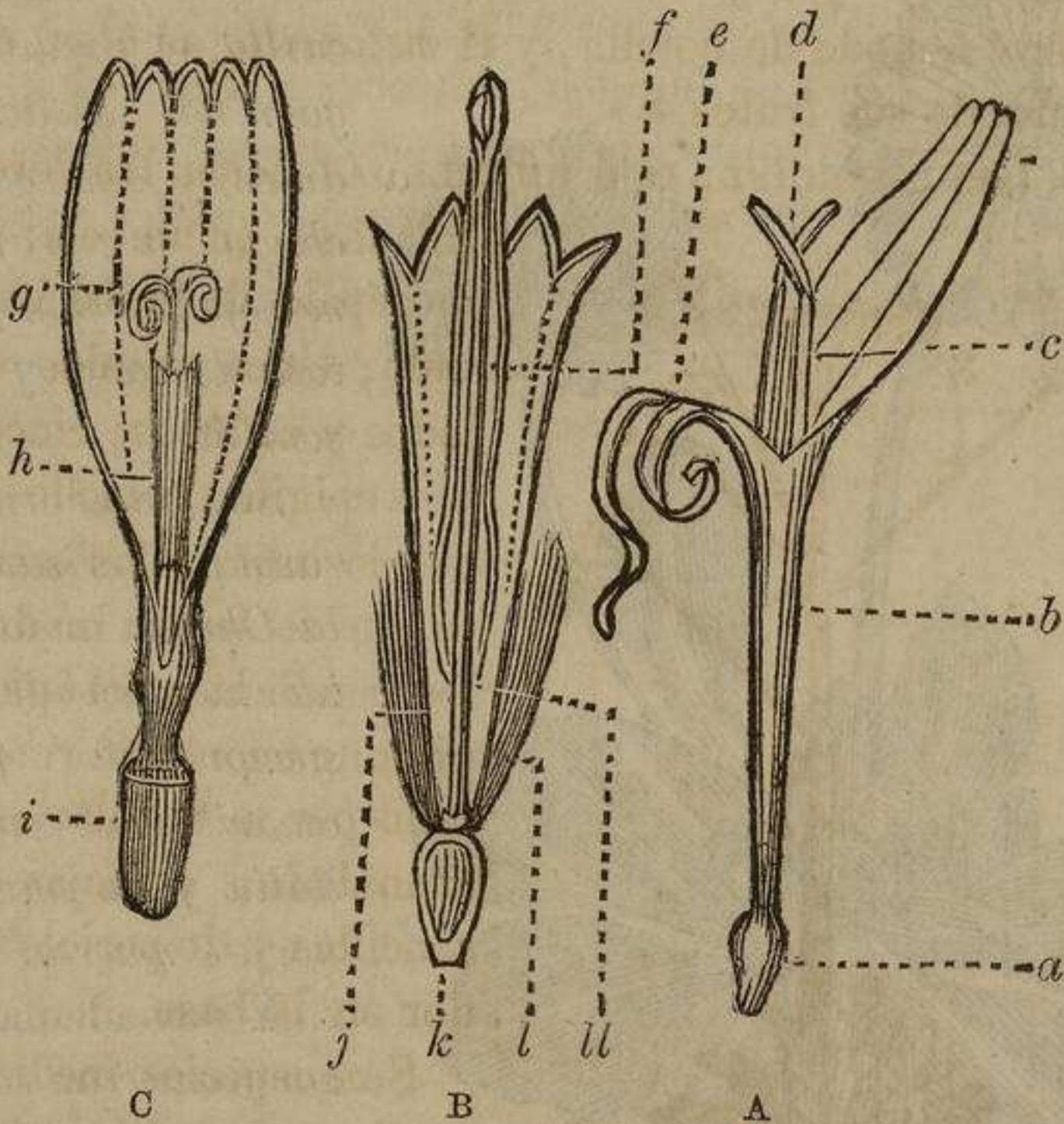


FIG. 204. — A. Flor labiada del *Choetantera linearis*. — B. Flor ligulada del *Cichorium intybus*. — C. Flor tubulosa del *Aster rubricaulis*.

en cabezuela (*fig. 205, b*), rodeada de un involucre (*a*); flores hermafroditas, unisexuales ó neutras, todas sesiles; cáliz gamosépalo con limbo (*fig. 204, l*), ó sin él; corola (*fig. 204*) gamopétala, tubulosa (*j, ll*), ó labiada (*b, e*), ó ligulada (*c*); cinco estambres, raras veces cuatro, singenesios (*c, f, h*); ovario ínfero (*a, i, k*), unilocular, uniovulado, con los estilos (*d, g*) que sobresalen del tubo de las anteras; un aquenio por fruto; y hojas sencillas, sin estípulas.

Incluye esta familia la décima parte de las plantas vasculares, y la vigésima de todo el reino vegetal. Son medicinales el *ajenjo* ó *doncel*, la *artemisa* ó *hierba de San Juan*, el *abrótano macho* ó *hierba lombriguera*, la *manzanilla* ó *camamila*, el *pelitre*, la *matricaria*, el *árnica*, el *semen-contra*, el *tusílago* ó *uña de caballo*, la *énula campana* ó *hierba del ala*, y la *ambrosia*.



FIG. 205. — Bellorita, maya ó margarita.

Son comestibles la *alcachofa* ó *alcaucil*, el *cardo*, el *cardillo* ó *tagarnina*, las *achicorias dulce y amarga*, la *lechuga*, la *cerraja* ó *camaroja*, la *pataca* ó *patata de caña* y la *cosconilla*.

Son de adorno el *girasol*, el *crisantemo de la China*, la *damasquina*, la *vara de oro*, la *siempreviva* ó *perpétua amarilla*, el *azulejo*, la *dalia* y la *maravilla* ó *flor de muerto*.

Y hay además el *alazor* ó *azafran romí*, tintóreo; el *cardo yesquero*, con cuyas flores se hace yesca; la *ajonjera*, de la cual se obtiene el

*ajonje* que sirve de liga; y la *cabezuela*, útil para escobas.

785. « Figuran también entre las calicifloras otras plantas conocidas, comestibles ó de condimento: el *azufaifo*, el *granado*, el *guayabo*, la *higuera chumba*, el *grosellero*, el *agrazon*, el *madroño*, el *rapónchigo*, el *cornejo*, el *mangle*, la *verdolaga*, el *alfónsigo*, cuyas semillas se llaman *pistachos*, el *café* y el *clavero*, que da el *clavo de especia*. »

« Medicinales : la *quina*, la *ipécacuana*, la *mirra*, el *incienso*, el *opobélsamo*, cuyo fruto da el bálsamo de la Meca, el *sauco*, la *valeriana*, la *hiedra*, las *sanguinarias mayor y menor*, y los *mirabolanos ó avellanas índicas*. »

« Industriales : la *rubia ó granza*, el *fustete* y la *grana de Aviñon*, tintóreas las tres; el *nopal*, que sirve para la cria de la *cochinilla*; el *muérdago ó marojo*, que da la liga; la *cardencha ó cardo de cardadores*, cuyas cabezuelas (*cardas*, *escobillas ó capotas*) sirven para cardar; el *brezo* y el *zumaque*, útiles á curtidores; y la *aldiza ó escobilla*, con que se hacen escobas. »

« De jardín : las *fuchsias*, la *jeringuilla*, el *mirto ó arrayan*, la *pasionaria*, la *hortensia*, las *viudas*, la *madreselva*, la *alheña*, el *viburno*, la *alidierna*, los *cactus*, y la *pluma de Santa Teresa*. »

CLASE 3.<sup>a</sup>

## COROLIFLORAS.

SUMARIO. — 786. Corolifloras. — 787. Familias interesantes. — 788. Oleáceas. — 789. Convolvuláceas. — 790. Borragíneas. — 791. Solanáceas. — 792. Labiadas. — 793. Especies notables pertenecientes á otras familias de corolifloras.

786. Las COROLIFLORAS tienen cáliz gamosépalo en general; corola comunmente gamopétala, hipogina, inserta en el receptáculo y bien distinta del cáliz; estambres insertos en la corola; y ovario súpero.

787. Familias notables son las *oleáceas*, *convolvuláceas*, *borragíneas*, *solanáceas* y *labiadas*.

788. « Las OLEÁCEAS presentan flores hermafroditas ó unisexuales, á veces sin cáliz ni corola; con cuatro divisiones estas cubiertas; dos estambres; ovario bilocular con el estilo muy corto, y hojas opuestas, sin estípulas.»

« Comprenden los *fresnos*, que, ademas de madera, dan *maná*, el cual, comestible cuando reciente, se vuelve purgante á los pocos dias de formado; la *lila*; la *ladierna*, de hojas refrigerantes; la *alheña* ó *aligustre*, de buena madera; y el *olivo*, que montuno es el *acebuche*, productor de aceituna y aceite.»

789. « Las CONVOLVULÁCEAS (*fig. 136*) tienen las flores hermafroditas; cáliz (*b*) de cinco sépalos; corola (*d*) de limbo entero ó quinquelobado; cinco estambres (*c*) con las anteras frecuentemente torcidas en espiral despues de la emision del pólen; ovario que á menudo presenta en la base un disco carnoso; estilo (*b*) sencillo ó doble; estigmas sencillos si hay dos estilos, y estigma bilobado si no hay más que uno.»

« Hay en esta familia el *cundeamor*, el *dondiego de dia*, la *aurora*, la *maravilla* y la *corregüela* (*fig. 136*), cuyas flores se



llaman *campanillas*, cultivados en los jardines; — las *cúscutas* (*cabellos ó barbas de capuchino*), parásitas y volubles, muy perjudiciales á las plantas; — la *batata ó patata de Málaga* y los *moniatos*, comestibles; — y la *escamonea*, medicinal, lo mismo que las raíces llamadas *jalapa*, *mechoacan* y *turbit de la India*.»

790. «Las BORRAGÍNEAS poseen flores regulares ó sublabiadas; cáliz y corola con cinco divisiones; cinco estambres; cuatro carpelos libres, raras veces soldados por pares, estilo que nace del centro de ellos; y hojas alternas, sencillas, cubiertas ordinariamente de pelos rígidos, sin estípulas.»

«Son especies de esta familia la *borraja*, comestible; — la *orcaneta ó palomilla de tintes*, tintórea; — la *vainilla ó heliotropo*, de jardin; — y la *consuelda*, la *pulmonaria*, la *buglosa ó lengua de buey* y la *cinoglosa ó lengua de perro*, medicinales.»

791. Las SOLANÁCEAS tienen cáliz gamosépalo, de cinco divisiones, pocas veces con más ó ménos; corola con otros tantos lóbulos; estambres en número igual á éstos; ovario de dos á cinco celdas, un estilo y un estigma; y hojas sencillas, alternas, las superiores á menudo geminadas ó de dos en dos, pero no opuestas, sin estípulas.

Son especies comestibles: la *patata*, la *berengena*, el *tomate*, el *pimiento* y la *guindilla*; — es de raíz venenosa el *beleño*; — es planta económica el *tabaco*; — sirve para setos vivos la *cambronera*; — se emplean en medicina la *dulcamara*, la *belladona* y la *mandrágora*; — es de adorno el *floripondio ó borrachera*; — y se distingue por narcótica la *hierba mora ó solano*.

792. Las LABIADAS tienen cáliz gamosépalo de cinco divisiones, muy pocas veces de cuatro; corola gamopétala, casi siempre labiada; dos estambres, ó cuatro didínamos; ovario de cuatro lóbulos uniloculares y uniovulados, un estilo que sale del centro, y estigma comunmente bífido; cuatro aquenios por fruto; tallo tetrágono; y hojas opuestas ó verticiladas, sin estípulas.

Abundan en estas plantas glándulas secretoras de aceites esenciales, por lo cual se emplean muchas para la extracción

de éstos, y otras sirven en medicina, de adorno, ó para condimentos. Tales son la *ajedrea*, el *almoraduj* ó *mejorana*, la *albahaca*, el *cantueso*, el *espliego* ó *alhucema*, el *hisopo*, el *mas-tranzo*, el *marrubio*, el *orégano*, el *romero*, las *salvias*, el *sér-pol*, el *tomillo*, el *torongil* ó *melisa*, la *hierbabuena* ó *menta*, el *sándalo*, la *calaminta*, el *tomillo salsero*, la *betónica*, etc.

793. « Entre las familias de las corolifloras pueden citarse otras especies conocidas. Medicinales: la *digital*, la *verónica*, la *genciana*, la *nuez vómica*, el *haba de San Ignacio* y el *llan-ten*. »

« Industriales: el *sésamo*, *ajonjolí* ó *alegría*, de semillas oleosas; la *zaragatona* ó *pulguera*, usada por el mucílago de sus semillas; los *ébanos*, notables por su madera; y el *estoraque* y el *benjuí*, que rinden productos resinosos y aromáticos. »

« De jardín: los *jazmines comun y real* ó *de España*, el *acanto* ó *hierba gigante*, la *coronilla real*, la *adelfa* ó *baladre*, la *verbena*, la *luisa* y el *sauzgatillo* ó *agnocasto*. »

« Además el *Strychnos toxifera*, que produce el veneno curare con el cual envenenan las flechas los indios del Orinoco. »

CLASE 4.<sup>a</sup>

## MONOCLAMÍDEAS.

SUMARIO. — 794. Monoclamídeas. — 795. Familias interesantes. — 796. Salsoleas. — 797. Euforbiáceas. — 798. Moreas. — 799. Cupulíferas. — 800. Cupresineas. — 801. Abietineas. — 802. Especies notables pertenecientes á otras familias.

794. Las MONOCLAMÍDEAS se distinguen por presentar ordinariamente una sola cubierta floral; el ovario súpero ó ínfero; y flores á menudo unisexuales.

795. Familias interesantes son las *salsoleas*, *euforbiáceas*, *moreas*, *cupulíferas*, *cupresineas* y *abietineas*.

796. «Las SALSOLEAS tienen flores hermafroditas ó unisexuales; cáliz de dos á cinco pétalos, raras veces libres; corola nula; estambres cinco ó ménos, opuestos á los sépalos, insertos á veces en un disco situado en el fondo del cáliz; ovario súpero ó ínfero, unilocular, uniovulado; dos, tres ó cuatro estilos y estigmas; y hojas sin estípulas.»

«Son comestibles, por sus hojas, la *acelga*, los *armuelles*, las *espinacas comun* y *de Holanda*, y el *ceñiglo* ó *berza de pastor*; por sus cálices carnosos, el *bledomora*, y, por su raíz, la *remolacha* ó *betarraga*, de la cual se obtiene tambien azúcar, comiendo ademas el ganado toda la planta; — es comun en los jardines el *mirabel*; — y tienen gran interes las *barrillas* (*sosas*, *salicores* ó *almajos*), que dan barrilla.»

797. «Las EUFORBIÁCEAS tienen flores unisexuales, á menudo sin cubiertas florales; sépalos libres ó soldados, en número de cuatro á seis; pétalos libres en igual número; estambres definidos ó indefinidos, de filamentos libres ó soldados; y un ovario con tantos estilos como celdas.»

«Sus especies contienen jugos lechosos y acres, algunos

purgantes y otros venenosos. Tales son : el *ricino* ó *higuera infernal*, la *mercurial*, la *lechetrezna* ó *titimalo*, el *euforbio*, la *ésula*, el *palo de las Molucas* ó *tiglio*, etc., que son medicinales; el *mancenillero*, célebre por su veneno; el *tártago* ó *guerva*, cuyos frutos sirven para envenenar peces; el *boj*, de madera útil; el *tornasol*, de materia colorante usada en química; el *árbol del cebo* ó *de la cera*, con semillas rodeadas de una materia sebácea, con la cual se fabrican bujías; el *pao siringa* ó *seringueira*, cuyo zumo da *caoutchouc*; la *cascarilla* ó *quina aromática*; y las *yucas dulce y amarga*, de cuya raíz se obtienen el *manioc* y la *tapioca*.)

798. Las MOREAS tienen flores unisexuales, monóicas ó dióicas;



FIG. 206. — *Dorstenia contrayerba*.

cas; periantio de tres ó cinco piezas soldadas en la base, á veces nulo; tres ó cuatro estambres opuestos á las piezas del perigonio; ovario de una ó dos celdas uniovuladas, estilo sencillo ó bífido; y hojas alternas, con estípulas.

Entre sus especies están el *moral*, de frutos sabrosos; la *morera común* y la *multicaule* ó *de Filipinas*, de hojas que sirven de alimento al gusano de seda; el *papelero* ó *moral de la China*, con cuyo liber se fabrica papel; la *higuera cultivada* ó *cabrahigo silvestre*, que da *higos* y *brevas* ó *al-*

*bacoras*; el *sicomoro*, de madera poco ménos que incorruptible;

la *contrayerba* (*fig. 206*), usada contra la mordedura de las serpientes venenosas; y varios *Ficus*, que dan caoutchouc, ó nutren el hemíptero *Coccus lacca* y resudan *laca* ó resina con que se fabrican lacres y barnices.

799. Las CUPULÍFERAS tienen flores monóicas, en amento las masculinas, solitarias, ó reunidas de dos en dos ó de tres en tres las femeninas; periantio en forma de bráctea ó de cáliz de cuatro á seis lóbulos en las primeras, adherido al ovario en las segundas; estambres en número igual, doble ó triple de los lóbulos perigoniales; ovario de dos á seis celdas, otros tantos estilos; fruto con cúpula; y hojas alternas, con estípulas.



FIG. 207. — *Quercus infectoria*.

Sus especies dan maderas, y frutos que come el hombre ó el ganado. Tales son: el *castaño*; el *haya* con los fabucos; las *encinas* de bellotas dulces y amargas; el *alcornoque*, que da el corcho; el *mesto*; la *coscoja* ó *carrasco*, en la cual vive la grana quermes; los *robles* de bellotas dulces y amargas; el *quejigo*, el *melojo*, el *rebollo*, el *nochizo* montés, que cultivado es el *avellano*, el *carpe* ú *hojaranzo*, y el *Quercus infectoria* (*figura 207*), del Asia menor, que da las agallas (*d*) producidas por la extravasacion de los jugos á causa de la pica-

dura del himenóptero *Diplolepsis gallæ-tinctoriæ* en el peciolo de las hojas para depositar en él los huevos.

800. «Las CUPRESINEAS tienen flores monóicas ó dióicas, en amento lo mismo las masculinas que las femeninas, aperiantes; estambres numerosos, de filamento cortísimo; pistilo representado por una escama en cuya axila hay uno ó más óvulos; y embrión de dos á nueve cotilédones.»

«Comprenden el *enebro* ó *junípero*, de frutos medicinales; la *tuya* ó *árbol de la vida*, comun en los jardines; y los *cipreses*, las *sabinas*, los *alerces* y los *cedros*, de excelente madera.»

801. «Las ABIETINEAS tienen flores monóicas ó dióicas, sin periantio, en amento lo mismo las masculinas que las femeninas; estambres numerosos, de filamentos muy cortos, de anteras con el conectivo dilatado en forma de escama; pistilo representado por una escama en cuya axila hay de uno á cuatro óvulos, y con una bráctea al exterior; tallo leñoso; y hojas ordinariamente perennes, rígidas y lineares.»

«Comprenden diferentes especies que dan trementina, pez, brea, resinas, aguarrás, cortezas curtientes, leña, carbon y maderas. Tales son el *cedro del Líbano*, el *abeto* ó *pinabete*, que rezuma el aceite *abietino* ó *abetinote*, el *lárice* ó *alerce europeo*, el *pinsapo*, el *pino piñonero* y el *piñonero de los Alpes*, de piñones comestibles, y los *pinos* comunes.»

802. «Corresponden á la misma clase de las monoclamídeas como plantas comestibles ó de condimento: el *bledo* ó *armuelle*, la *acedera*, el *alforjon* (*trigo negro* ó *sarracénico*), el *nogal*, la *nuez moscada*, los *caneleros* y el *pimentero*, cuyos frutos dan la pimienta negra y las semillas la blanca.»

«Medicinales: el *ruibarbo*; el *laurel* productor del alcanfor; el *sasafrás*, de madera aromática; el *torvisco*, el *ásaro*, la *cubeba*, las *ortigas* y la *parietaria*.»

«Industriales: el *cáñamo*, el *lúpulo* ú *hombrecillo*, para la fabricacion de la cerveza; el *betel*, cuyas hojas aromáticas mascan los asiáticos; el *Cannabis indica*, de hojas y flores que por ebullicion dan un decocto que condensado es el *haschich* de los orientales; el *árbol de las mantas*, así llamado porque en el Perú

hacen mantas de su liber; y el *cerero* ó *árbol de la cera*, por sacarse cera verde de sus frutos hervidos.»

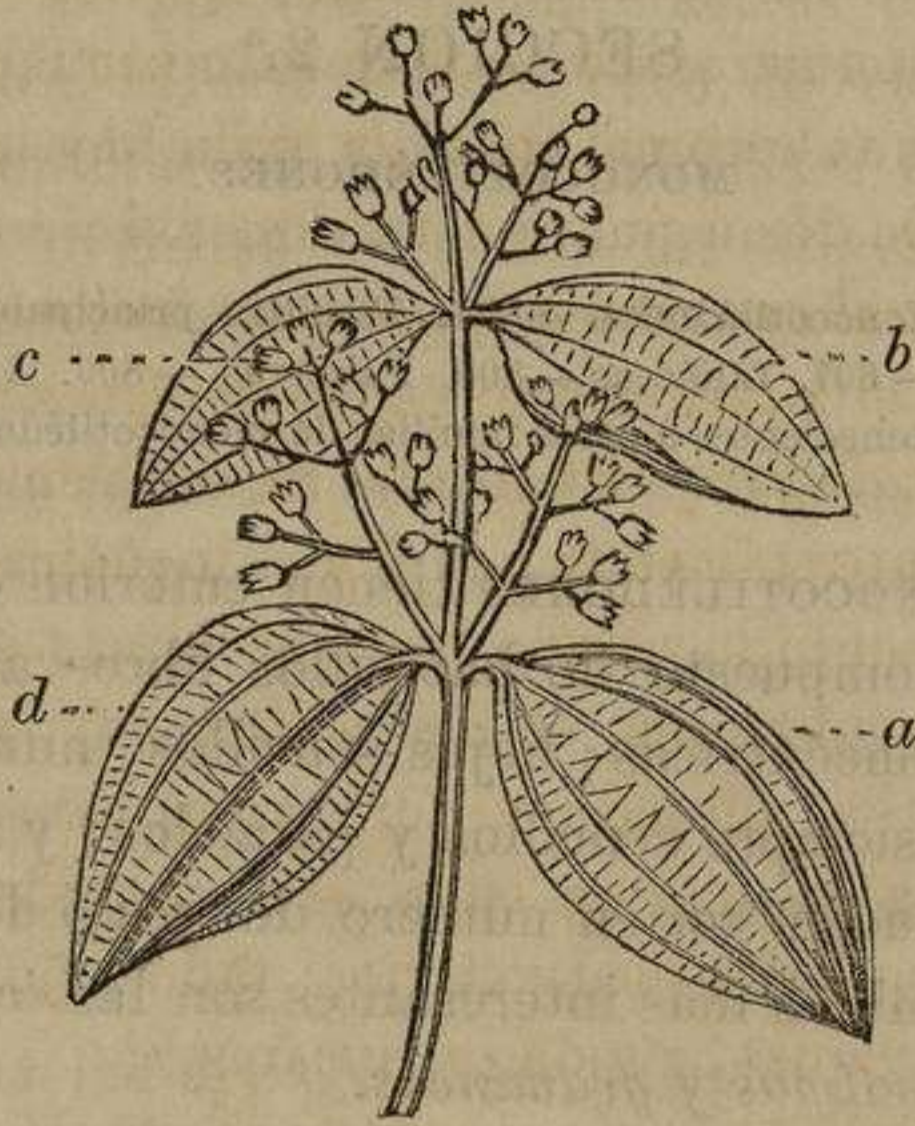


FIG. 208.—*Cinnamomum zeylanicum* ó verdadero canelero.

«De madera: el *sauce*, el *lloron* ó *desmayo*, los *álamos blanco*, *negro* ó *chopo* y *temblon*, la *mimbrera*, el *laurel*, los *plátanos*, el *olmo*, el *almez*, el *tejo*, el *abedul* y el *aliso*.»

«De jardin: los *amarantos*, el *papagayo*, los *borlones*, la *perpétua*, el *dondiego* ó *donjuan de noche* y el *árbol del paraíso*.»

SECCION 2.<sup>a</sup>

## MONOCOTILÉDONES.

SUMARIO.—803. Monocotilédones.—804. Familias principales.—805. Irideas.—806. Amarilideas.—807. Liliáceas.—808. Palmeras.—809. Gramíneas.—810. Especies notables pertenecientes á otras familias de monocotilédones.

803. Los MONOCOTILÉDONES tienen embrión con un solo cotilédon; tallo compuesto de hacesillos fibro-vasculares que no forman capas concéntricas; hojas sencillas, nunca opuestas, y de nervios casi siempre sencillos y paralelos; y las piezas de la cubierta floral suelen ser en número de tres ó de sus múltiplos.

804. Las familias más interesantes son las *irideas*, *amaralideas*, *liliáceas*, *palmas* y *gramíneas*.

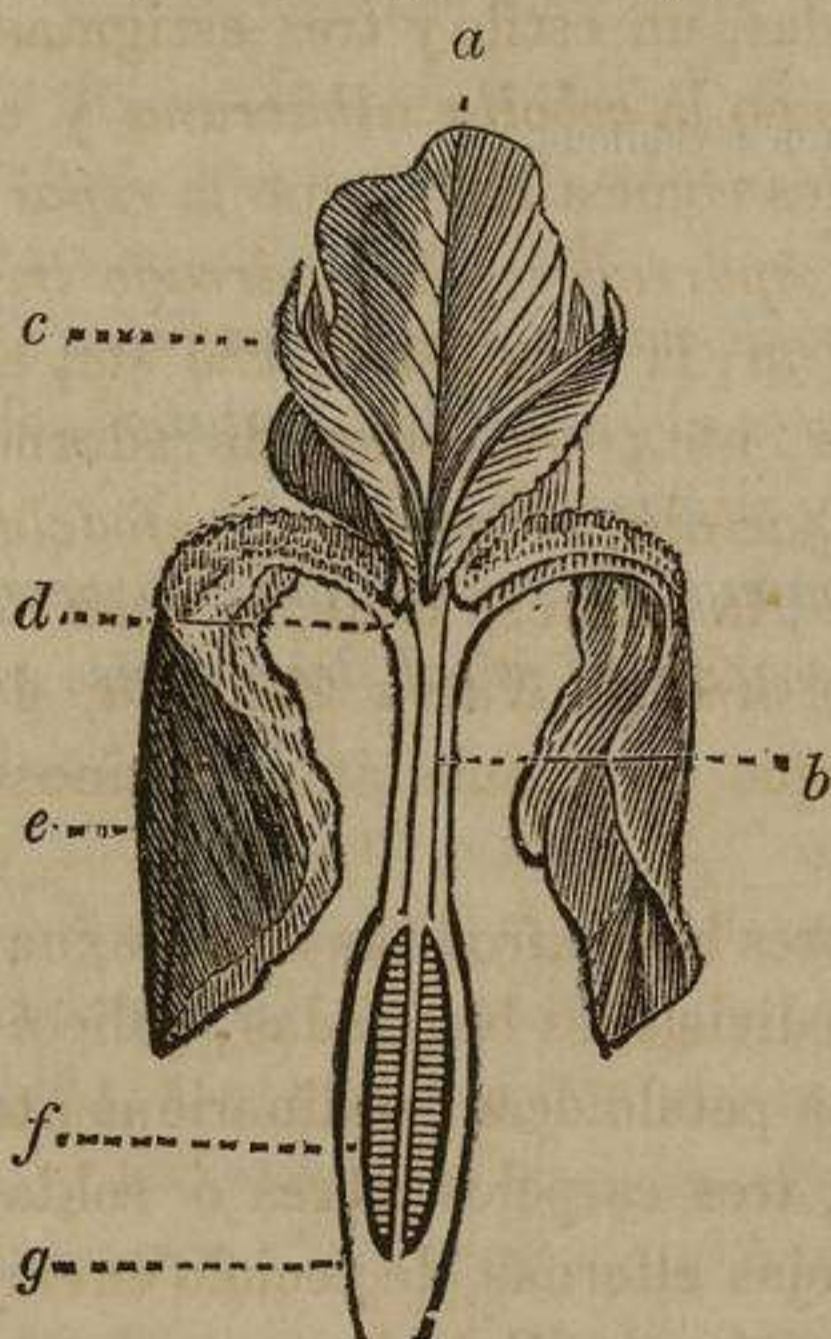


FIG. 209.—Corte vertical de la flor del iris germánica.

805. «Las IRIDEAS (*figura 209*) tienen flores hermafroditas encerradas en espatas ántes de la floracion; periantio (*b, e*) de tubo adherente (*a*), petaloideo, con seis divisiones biseriadas; tres estambres (*d*) insertos en las bases de las divisiones externas, anteras extrorsas; y ovario ínfero (*f, g*), trilocular, polispermo, un estilo, y tres estigmas petaloideos (*c*).

«Entre sus especies están el *azafran*, de cuya flor ó *rosa* se aprovechan no más que los estigmas; el *lirio de Florencia*, usado en farmacia y en per-

fumería; y diversas flores de adorno, como son la *yerba esto-*



que, la flor de la maravilla, el junquillo de noche, la flor de la espada ó del abanico, el falso acoro, y los lirios.»

806. «Las AMARILIDEAS tienen flores hermafroditas, encerradas durante la prefloración en brácteas espatiformes; periantio petaloideo, adherente por el tubo, de seis divisiones; seis estambres de anteras bilobadas é introrsas; ovario ínfero, de tres celdas pluriovuladas, un estilo, un estigma entero ó algo tribolado; y hojas todas radicales, enteras y envainadoras en la base.»

«Comprenden la pita ó azabara y el maguey, de fibras textiles; y la flor de la sangre, la flor de lis ó encomienda de Santiago, azucenas várias, el narciso, el junquillo, la peregrina de Lima ó azucena de Buenos Aires, el amormio, la azucena de Guernesei, etc.»

807. Las LILIÁCEAS tienen flores hermafroditas, regulares; periantio petaloideo con seis divisiones biseriadas; seis estambres opuestos á las divisiones perigoniales, anteras introrsas; y ovario de tres celdas pluriovuladas, un estilo y tres estigmas.

Tienen especies medicinales, como la cebolla albarrana y el aloe ó hierba del acíbar; — especies comestibles como la esparaguera, cuyos brotes se llaman espárragos; el espárrago triguero, el ajo, la cebolla, la cebolleta, la escaluña ó chalote, el cebollino, el puerro, el rocambola, etc.; — especies de adorno como las azucenas, el tulipan, el jacinto, el gamon ó asfodelo, la corona imperial, la flor de lazo, la tuberosa azul, la vara de Jesé ó tuberosa blanca, etc.; — el lino de Nueva Zelanda, de fibras textiles; — y el dragonero, que da la substancia resinosa llamada sangre de drago.

808. Las PALMERAS tienen flores hermafroditas ó unisexuales, en espádice; periantio de seis divisiones biseriadas, calicoideas las exteriores, y las internas petaloideas; ordinariamente seis estambres, anteras introrsas; tres carpelos libres ó soldados, un estilo, tres estigmas; y hojas alternas, de peciolo envainador en la base, y de limbo penni ó palmi-lobado.

Comprenden la palmera, cuyas hojas son las palmas, y sus frutos los dátiles; el palmito, margallon ó palma, que sirve para

hacer escobas, esteras, etc.; el *cocotero*, cuyos frutos se llaman *cocos*; el *sagú*, con mucha fécula en el tallo ó médula; el *árbol de la cera*, que resuda de tallo y hojas la cera vegetal; el *Elaeis guineensis*, cuyo fruto da el *aceite de palma*; el *árbol de la sal*, que da sal en sus cenizas; las *nipas* de Filipinas, de frutos comestibles y hojas apropiadas para fabricar sombreros, esteras, etc.; y la *tagúa* ó *palma de marfil*, cuyo albúmen, líquido y potable primero, se consolida luégo hasta constituir el *marfil vegetal*.

809. Las GRAMÍNEAS (*fig. 210*) presentan flores hermafro-

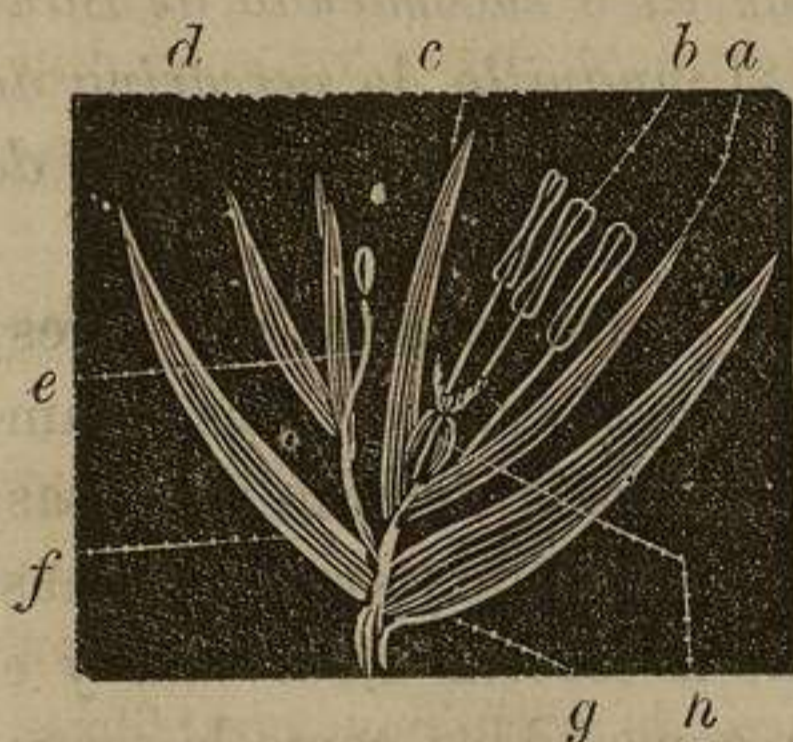


FIG. 210. — Espiguilla de la avena cultivada.

ditas ó unisexuales, reunidas en espiguillas de una ó más, envueltas por dos brácteas ó *glumas* (*f, g*), y esas espiguillas agrupadas en espiga ó panículo; dos *glumelas* (*a, c, e*) ó escamas por cubierta externa de la flor, dos ó tres *glumélulas* ó escamitas, á menudo abortadas, por cubierta interna; tres estambres (*b*), raras veces más ó menos; un ovario unilocular y uniovulado, dos es-

tilos, pocas veces uno ó tres, y otros tantos estigmas plumosos; (*h*), tallo fistuloso, con nudos salientes; y hojas alternas, disticas, peciolo en vaina hendida, y una lengüeta ó lígula en el límite divisorio del limbo y peciolo.

Entre sus numerosas especies se cuentan el *trigo* con sinnúmero de variedades, la *escaña* ó *escanda*, el *centeno*, la *avena*, la *cebada*, la *alcandía* ó *adaza*, la *afreita*, el *maiz* ó *borona*, el *arroz*, el *alpiste*, el *mijo*, el *panizo*, la *zahina* ó *panizo negro* ó *de Daimiel*, etc., que son comestibles, y muchas dan almidon; — la *grama de olor*, la *hierba de Guinea*, la *ballueca* ó *avena loca*, la *hierba fina*, el *heno*, la *cañuela*, el *vallico* ó *joyo* (*ray-grass* de los ingleses), el *carrizo*, etc., excelentes como forraje para el ganado; la *cañamiel* que da el azúcar, el *bambú* (*caña* ó *junco de Indias*), las *gaduras*, y la *caña comun* que

tantas aplicaciones tienen, el *esparto* ó *atocha* y el *albardin* de no ménos utilidad, etc., son plantas industriales; — y ademias hay el *nardo* ó *espicanardo*, oloroso; el *cálamo aromático*, el *esquenanto* y el *vetivert* de los franceses, de rizomas muy olorosos; la *grama* y la *zizaña* dañinas en los campos; y las *lágrimas de Job* ó *de Moisés* cuyas semillas sirven para cuentas de collares y rosarios.

810. « En otras familias de monocotilédones están incluidas diversas plantas más ó ménos útiles. Comestibles ó de condimento: el *plátano de América* y la *anana* ó *piña de América* por sus frutos; el *ñame* por sus raíces tuberosas; la *chufa* de tubérculos dulces; la *Maranta arundinacea* cuyos rizomas dan la fécula *arrow-root*; la *vainilla* de frutos aromáticos; y el *jengibre* cuyo rizoma es el jengibre del comercio. »

« Medicinales: el *cardamomo*, la *cedoaria*, el *cólquico* y las *zarzaparrillas*. »

« Industriales: el *junco* para fabricar esteras; el *jipijapa* para sombreros; la *enea* ó *espadaña* para asientos de sillas; la *cúrcuma* de rizoma que tiñe de amarillo; el *papiro* con cuya corteza se fabrica papel; y el *abacá* de Filipinas, con fibras textiles. »

## II.

## PLANTAS CELULARES.

SUMARIO. — 811. Plantas celulares. — 812. Su division. — 813. Eteógamas. — 814. Familias principales. — 815. Helechos. — 816. Anfigamas. — 817. Familias principales. — 818. Musgos. — 819. Líquenes. — 820. Hongos. — 821. Algas: sus especies. — 822. Especies notables pertenecientes á otras familias de celulares.

811. Las CELULARES, ACOTILÉDONES Ó CRIPTÓGAMAS están principalmente formadas de celdas; faltan estambres y pistilos, hallándose representados los primeros por *anteridios* ú órganos análogos á anteras que contienen *anterozóidos*, ó sean corpúsculos dotados de movimientos activos, y los segundos por *esporángios* que encierran los embriones ó *esporos*, cuerpecillos homogéneos que no contraen con ellos adherencia.

812. Se dividen en *semivasculares* ó *eteógamas*, y *celulares propiamente dichas* ó *anfigamas*.

813. Las ETEÓGAMAS carecen de vasos en su primera edad, pero luégo los presentan en más ó ménos abundancia.

814. La familia más interesante es la de los *helechos*.

815. « LOS HELECHOS Ó FÍLICES tienen los anteridios problemáticos ó constituidos por odrecillos llenos de líquido viscoso; esporángios agrupados en los nervios ó en las márgenes de las hojas; esporos que al germinar se prolongan y emiten corpúsculos espiriformes dotados de movimientos propios y encargados de la fecundacion; tallo subterráneo ó aéreo, herbáceo ó leñoso; y ramos á modo de hojas llamados *frondes*. »

Son terrestres y vivaces, y moran donde hay sombra y humedad. Se emplean en Medicina los *helechos comun macho* y *hembra*, la *calaguuala*, el *culantrillo de pozo*, la *doradilla*, el *helecho real* ó *florido*, el *polipodio*, etc.; — son comestibles el

*Pteris esculenta*, el *Ophioglossum bulbosum*, el *Nephrodium esculentum*, etc.; — y el *nito* y el *nitongputi* de Filipinas sirven para fabricar sombreros finos.

816. Las ANFÍGAMAS carecen de fibras y vasos en todas sus edades.

817. Familias principales son las de los *musgos*, *líquenes*, *hongos* y *algas*.

818. «Los MUSGOS (*fig. 211*) tienen flores monóicas ó dióicas; anteridios pedicelados mezclados con *paráfisis* ó filamentos estériles; esporángios consistentes en un ovario unilocular ó *urna* (*c*), sostenido por un pedicelo ó *seda* (*a*), y cerrado por un *opérculo* (*d*) que remata en un casquete caduco llamado *caliptra* (*b*); esporos numerosísimos y muy diminutos, tallos cilíndricos, herbáceos, á veces rastreros; y hojas verdes, esparcidas ó dísticas, enteras (*e*).»

Por su porte los musgos parecen plantas fanerógamas en miniatura, y viven en los sitios húmedos y sombríos, en las rocas, paredes, troncos de los árboles, etc. Diversas especies del género *Sphagnum* sirven de forraje á los renos, y reducidas á polvo, para la fabricacion de pan entre los hombres de la raza hiperbórea.

La Medicina empleó un tiempo ciertos musgos.

819. «Los LÍQUENES (*fig. 212*) son pulverulentos, filamentosos, laminares ó crustáceos; se reproducen las especies más sencillas por celdas dispersas ó en grupos, y las más complicadas por esporángios ó *tecas* (*b*, *d*) sostenidas por una substancia llamada *hipotecio* (*a*); esporos en número de dos ó de sus múltiples; paráfisis secretoras de una substancia viscosa que enlaza los órganos reproductores en una masa única; los anterí-

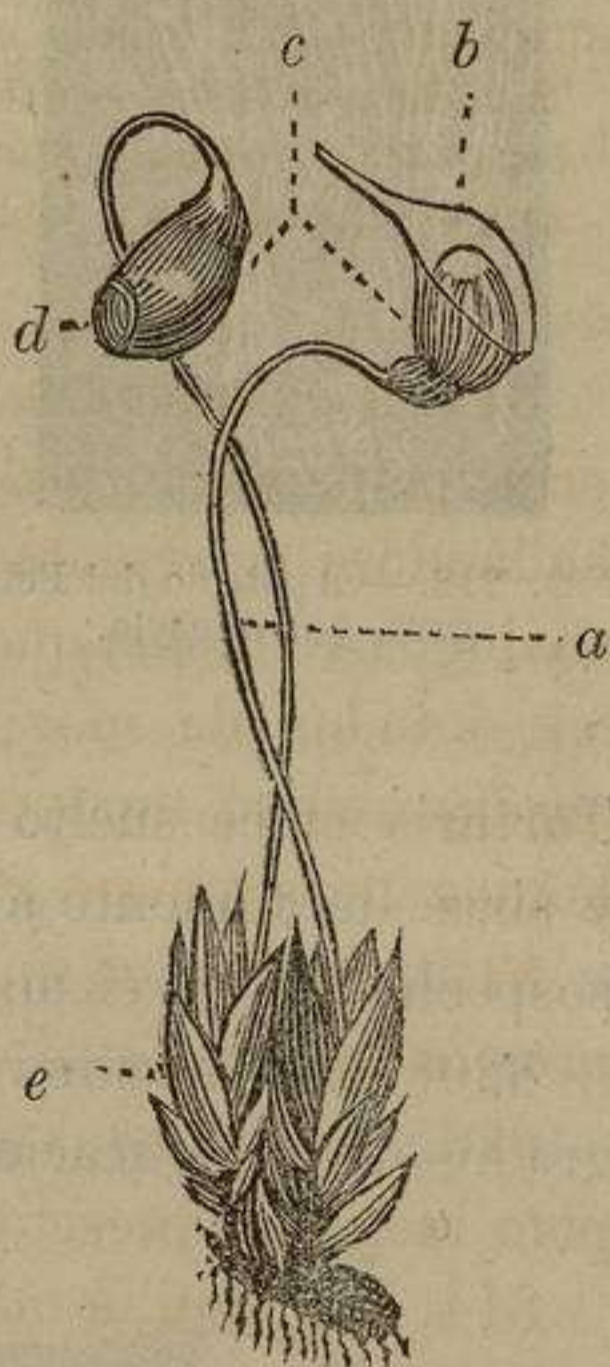


FIG. 211.—*Funaria hygrometrica*.

dios faltan, aunque tal vez los representen los *espermogonios* (c) que contienen hilitos fijos primero y libres despues, que se cree estén destinados á la fecundacion.»

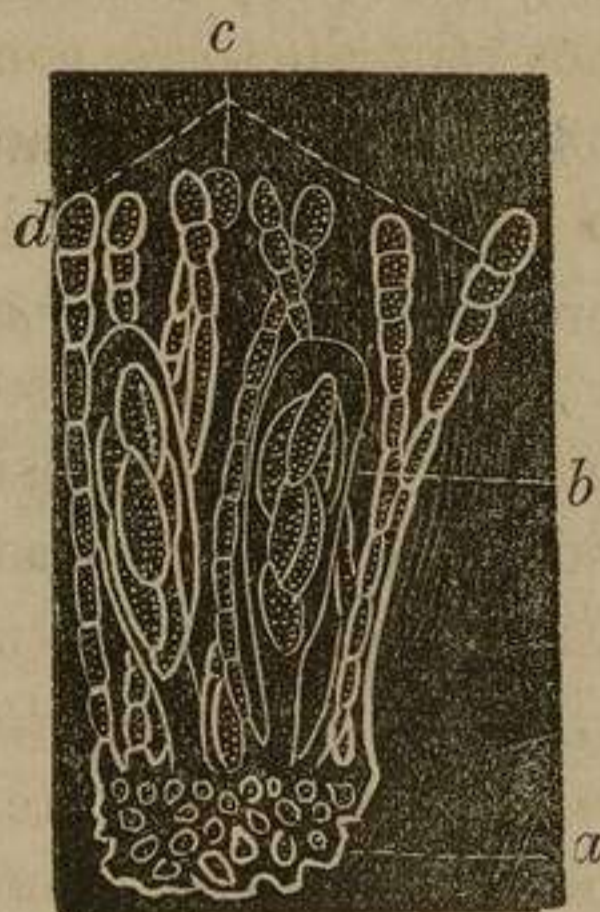


FIG. 212. — Apotecio del Peltigera polydactyla.

Son los líquenes plantas vivaces y falsas parásitas, pues su alimento lo absorben del aire, y cubren á modo de manchas las rocas, cortezas y tierra. Se conocen varias especies tintóreas, y entre ellas las *orchillas de Canarias y de la tierra* y el *tornasol*, alguna de las cuales, segun Bory de Saint-Vincent, servia á los fenicios para obtener la famosa púrpura de los antiguos; — son medicinales el *líquen de Islandia* y la *pulmonaria arbórea*; — el *líquen de los renos* le buscan estos animales debajo de la nieve, y el *líquen comestible* de la

Tartaria crece suelto sin fijarse á la tierra ni á cuerpo alguno, y sirve de alimento al hombre y á los animales, por lo cual se sospecha si será el maná de los hebreos.

820. LOS HONGOS (fig. 213) tienen especies en diversos grados de complicacion.

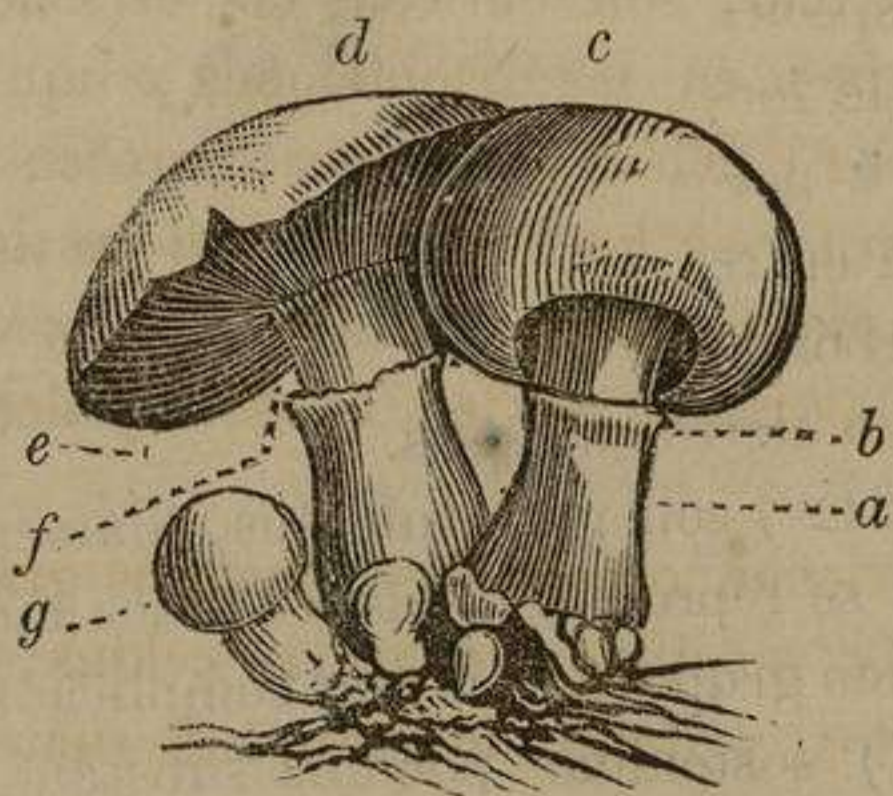


FIG. 213. — Agaricus campestris.

Las más sencillas son filamentos simples ó ramosos, compuestos de varias articulaciones que se separan y vegetan de por sí; otras tienen, ademas, esporos al exterior ó dentro deotecas, etc.

Las más complicadas constan de *micelio* y *estipes* (fig. 213). El *micelio* ó *blanco de hongo* (g) es una especie de red ó de fieltro; y el *estipes* comprende el *piece-*

*cillo* ó eje (*a*) y el *sombrerillo* ó parte terminal (*d*). «En su primera edad se nota una membrana muy delicada (*c*), que recorre los bordes del sombrerillo y se continúa con el pié, al rededor del cual forma, al desgarrarse, un anillo (*b, f*) ó simplemente una cicatriz anular. Los órganos reproductores consisten en cuerpos redondeados, con esporos los unos, y llenos de líquido los otros, y forman una capa ó *himenio* (*e*) debajo del sombrerillo.»

Viven los hongos en tierra ó parásitos en otros seres, y sobre todo en las materias animales ó vegetales en descomposición. Para su desarrollo, más que luz, piden calor y humedad. — Por su abundancia de ázoe son muy nutritivos, y por eso se comen el *rovellon* ó *niscallo*, el *mosernon*, la *trufa* ú *criadilla de tierra*, la *crepillla* ó *colmenilia*, la *seta de cardo*, etc., etc., llamándose en general *setas* todos los comestibles. — Son venenosas varias especies de los géneros *Agaricus*, *Amanita*, *Boletus*, *Clathrus*, etc., pero se les destruye el veneno poniéndoles en infusión en agua muy salada ó en vinagre. — Muchos dañan las plantas, como la *roya*, *herrumbre*, *argeña* ó *sarro*, el *carbon*, el *tizon*, el *cornezuelo del centeno*, y la *niebla* ó *anublo*, que atacan los cereales; el *Oidium Tuckeri* que azota las vides; y la *mangla* ó *negrura* del olivo. — Varias especies, y entre ellas el *bejin* ó *pedo de lobo* y el *agarico de ancina* ú *hongo yesquero*, dan yesca. — Y por último, son curiosas las especies del género *Mycoderma*, que viven en las disoluciones y líquidos fermentados; las del *Lanosa* y del *Hypha*, que aparecen á modo de telarañas sobre la tierra y en los subterráneos; las del *Mucor*, que nacen en el pan, queso y demas comestibles; y el *Rhacodium cellare*, comun en las tablas de las alacenas y despensas.

821. Las ALGAS Ó CEIBAS tienen especies en diversos grados de complicacion. Las más sencillas son meras celdas, ó filamentos sueltos ó apelotonados, y llenos de granos de materia verde, que á veces al desprenderse gozan por cierto tiempo de movimientos propios, lo cual les ha valido el nombre de *zoosporos*. — Algunas constan de *fronde* con ramificaciones ci-

líndricas ó foliáceas; y las más complicadas presentan órganos reproductores distintos.

Son acuáticas ó de terrenos muy húmedos, flotantes ó sumergidas y fijas á las rocas; verdes, purpúreas ó aceitunadas; ricas en yodo; y dotadas de la propiedad de reverdecerse, y tomar el aspecto de plantas vivas cuando se les sumerge en agua. Se han denominado *fucus* ó *varechs* las algas marinas, y *confervas* las terrestres ó de agua dulce.

Son comestibles el *carrageen* ó *musgo perlado* ó *de Irlanda*, el *musgo de Ceilan*, etc., — medicinales el *sargazo*, el *musgo de Córcega*, la *Corallina officinalis*, etc.; — algunas vegetan sobre la tierra ó las piedras húmedas, formando costras verdes ó rojizas, que el sol disipa y la lluvia hace reaparecer; — el *Proto-coccus* está compuesto de simples vejiguillas aisladas; — y el *Fucus vesiculosus*, reducido á carbon, da el *etíope vegetal*.

822. « Hay además en las celulares el *Lycopodium clavatum* oficial, que contiene un polvo amarillo (*licopodio* ó *azufre vegetal*), que la llama inflama como pólvora. »



## QUINTA PARTE.

### GEOGRAFÍA BOTÁNICA.

---

SUMARIO.—823. Geografía botánica.—824. Sus partes.—825. Estacion.—826. Su determinacion.—827. Habitacion.—828. Área.—829. Region botánica.—830. Flora.—831. Principios deducidos del estudio de las áreas.—832. Influencia del hombre en la distribucion de las especies.

823. La GEOGRAFÍA BOTÁNICA trata de la distribucion de los vegetales por la superficie del globo.

824. Comprende la *estacion* y la *habitacion*.

825. La *estacion* es el sitio ó medio en que vive cada planta. Por ejemplo: la estacion de las trufas es el interior de la tierra; la del arroz, los pantanos; y las de várias algas, el mar. Las estaciones son siempre topográficas.

826. Cada estacion se halla determinada por las condiciones de existencia del vegetal, y por causas locales.

Las condiciones de existencia estriban en el libre ejercicio de cada funcion. Como faltan las de relacion, adquieren el predominio en geografía botánica las de nutricion, cuyas exigencias regulan principalmente la distribucion de las plantas.

Las causas locales son el terreno, el aire, el agua, la luz, la temperatura, los seres vivos animales y vegetales, etc. Bajo este punto de vista las plantas se llaman *arenarias* ó de las arenas, *ruderales* ó de los escombros, *arvenses* ó de los sembrados, *oleráceas* ó de huerta, *halófilas* ó del litoral marítimo, *fluviátiles*, *ribereñas*, *pratenses*, *lacustres*, etc.

Se llaman *parásitas* las plantas que viven sobre los cuerpos orgánicos.—Se dividen en *parásitas verdaderas* y *falsas*: las

*verdaderas* se nutren á expensas de los jugos de los seres orgánicos sobre los cuales viven (muérdago, cúscuta); y las *falsas* pidenles tan sólo apoyo, no alimentos (musgos).

827. La *habitacion* es el punto geográfico en que vive cada planta. Por ejemplo, la habitacion de la *ipecacuana* es América; la de la mostaza, Europa; la del *asafétida*, Persia, etc. En este sentido se llaman *européas*, *asiáticas*, *mediterráneas*, etc.

828. El *area* de una especie es la extension superficial del país que ocupa. Las causas de su extension son las mismas indicadas en la geografía zoológica.

Tambien por razon del área se dividen las especies en esporádicas (trigo) y endémicas (cedro de Líbano).

829. *Region botánica* es la region geográfica que ocupa un determinado número de especies.

830. *Flora* es el conjunto de especies que hay en una region botánica.

831. Del estudio de las áreas de las plantas, resultan, entre otros principios, que: El número de géneros y especies aumenta de los polos al ecuador; —la proporcion de los helechos crece rápidamente tambien de los polos al ecuador; —el número de criptógramas se acrece relativamente al de fanerógamas á medida que se aleja el ecuador; —los dicotilédones se aumentan respecto de los monocotilédones con la distancia á los polos; —las plantas del litoral marítimo son con frecuencia comunes á países lejanos; —y la corpulencia de los vegetales se aumenta de los polos al ecuador, con la única excepcion de los fucus.

832. El hombre influye tambien, por último, en la distribucion geográfica de las plantas, pues multiplica las que le interesan, destruye las malas, peligrosas ó parásitas, propaga inconscientemente algunas, etc.

# REINO MINERAL.—MINERALOGÍA.





# REINO MINERAL. — MINERALOGÍA.

---

SUMARIO.—833. Mineralogía: su division.

833. MINERALOGÍA es la historia natural de los minerales. Se divide en *mineralogía propiamente dicha* ú *orictognosia* y *geología*.

---

## MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHA.

---

SUMARIO.—Mineralogía propiamente dicha : sus partes.

834. La MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHA trata de los minerales considerados en particular ó aisladamente.

Abraza el estudio de los *caractéres*, la *taxonomía mineralógica*, la *descripcion de los minerales* y la *geografía mineralógica*.

---

## PRIMERA PARTE.

### CARACTÉRES DE LOS MINERALES.

---

SUMARIO.—835. Caracteres de los minerales.—836. Delicuescencia y eflorescencia.

835. Los caracteres de los minerales se dividen en *físicos* y *químicos*.

836. Hay dos caracteres que se pueden considerar como tránsito de los físicos á los químicos, y son la *eflorescencia* *delicuescencia*.

*Eflorescencia* es la propiedad de algunos minerales de reducirse por sí mismos á polvo. Depende unas veces de un cambio químico por efecto de la pérdida de cierta cantidad definida de agua (epsomita); pero otras procede de un simple cambio en la disposición geométrica de las moléculas sin modificación alguna química (laumonita ó silicato hidratado de alúmina y de cal).

*Delicuescencia* es la propiedad que tienen algunos minerales de absorber el vapor acuoso de la atmósfera y de disolverse en él lentamente (sal comun).

## I.

## CARACTERES FÍSICOS.

SUMARIO. — 837. Carácter físico. — 838. Caractéres principales.

837. *Carácter físico* es todo carácter para cuyo exámen no hay que alterar la naturaleza del sér.

838. Los caractéres físicos son *forma, estructura, agregacion, densidad* y los *ópticos, eléctricos, magnéticos y organolépticos*.

## 1.º — FORMAS DE LOS MINERALES.

SUMARIO. — 839. Forma : su division. — 840. cristal : Cristalografía. — 841. Valor de los ángulos diedros. — 842. Goniómetros. — 843. Division de las formas cristalinas. — 844. — Tipo cristalino. — 845. Sistema cristalino : su número. — 846. Modificaciones de los cristales. — 847. — Anomalías de los cristales. — 848. Deformacion. — 849. Agrupamiento. — 850. Isomorfismo. — 851. Dimorfismo. — 852. Epigénesis. — 853. Ganga. — 854. — Forma irregular.

839. *Forma* es el resultado de la disposicion de las superficies que limitan el mineral.

Se divide en *regular é irregular*.

840. *Forma regular ó cristal* es todo sólido geométrico.

*Cristalografía* es el tratado de los cristales.

*Cristalizacion* es el fenómeno mediante el cual una substancia toma la forma cristalina.

En todo cristal se distinguen los *planos, caras* ó superficies que limitan el sólido; los *ángulos diedros* formados por dos caras; las *aristas* ó vértices de dos ángulos diedros; los *ángulos sólidos* formados por tres ó más caras; las *esquinas* ó vértices de los ángulos sólidos; el *centro* ó punto que parte por mi-



tad las rectas que pasando por él terminan en las caras; y los *ejes* que pasan por el centro y tienen las caras dispuestas simétricamente á su alrededor.

841. Los ángulos diedros tienen un valor constante en los cristales del mismo nombre y de igual composición; y si sufren á veces ligeras modificaciones débese á cambios de temperatura ó á la presencia de cuerpos isomorfos.

842. *Goniómetro* es un instrumento que sirve para medir los ángulos diedros de los cristales.

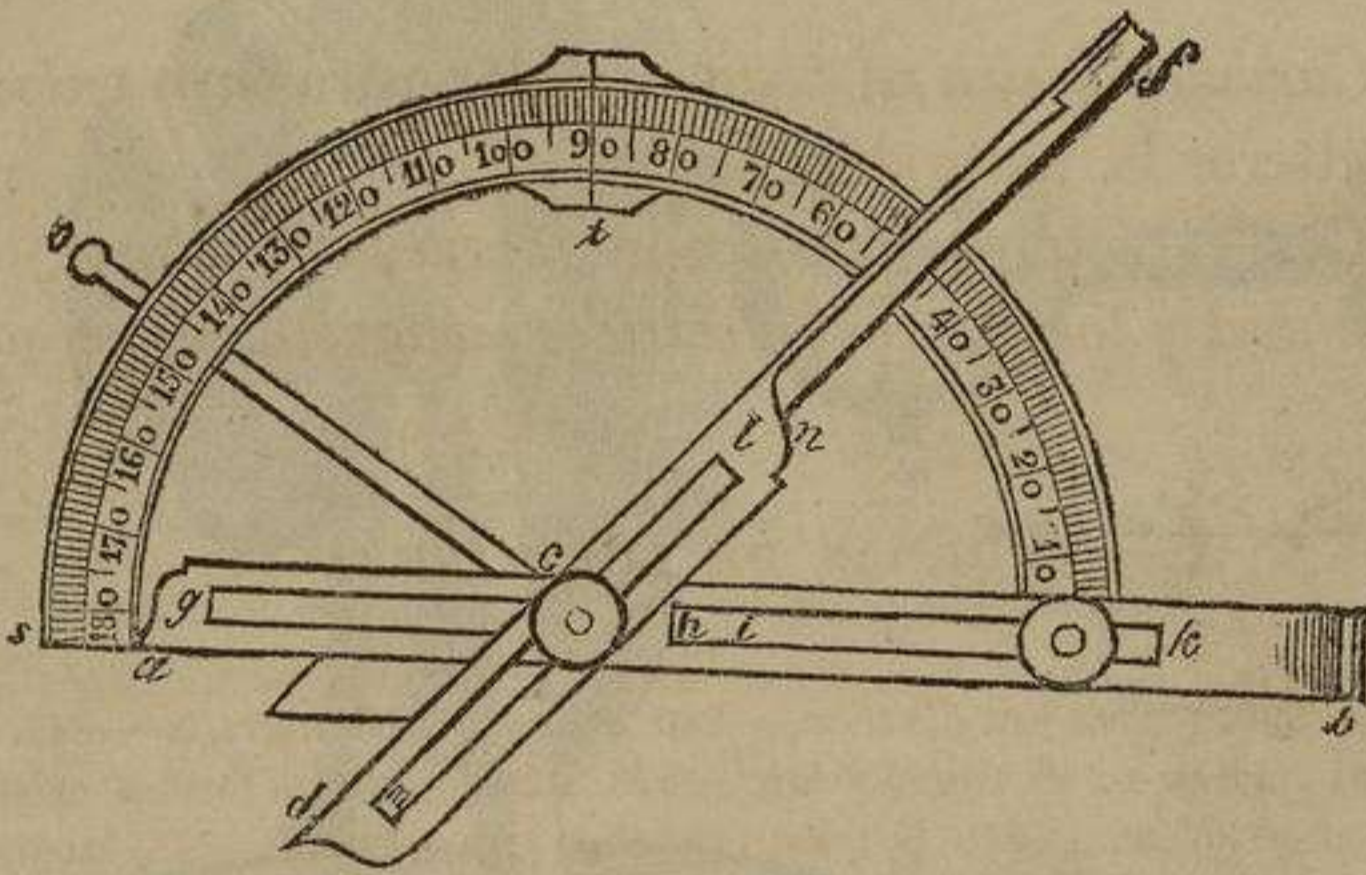


FIG. 214. — Goniómetro de aplicación.

Puede ser de *aplicacion* y de *reflexion*.

*Goniómetro de aplicacion* (fig. 214) es el que mide los ángulos estableciendo cabal coincidencia entre él y las caras del cristal.

El más usado es el de Carangeot, llamado luégo de Haüy. Consiste en dos láminas cruzadas, una fija (*ab*) y otra móvil (*df*), ambas con ranuras (*gh*, *ik*, *mc*, *ct*) que facilitan sus movimientos. La fija corresponde al diámetro de un semicírculo graduado (*sotn*) y marca cero; y la móvil, alrededor del centro, señala el valor del ángulo. El semicírculo se puede doblar por mitad (*t*), y, cuando desdoblado, se halla sujeto por una varilla (*co*).— Para medir el ángulo se aplican perfectamente

sobre sus dos caras las dos láminas, y la abertura de éstas es el valor aproximado que se busca.

Este goniómetro, y todos los de aplicacion, sólo dan un valor aproximado, por no ser siempre fácil su perfecta aplicacion sobre las caras; pero son indispensables para los cristales mates.

*Goniómetro de reflexion* (fig. 215) es el que mide los ángulos

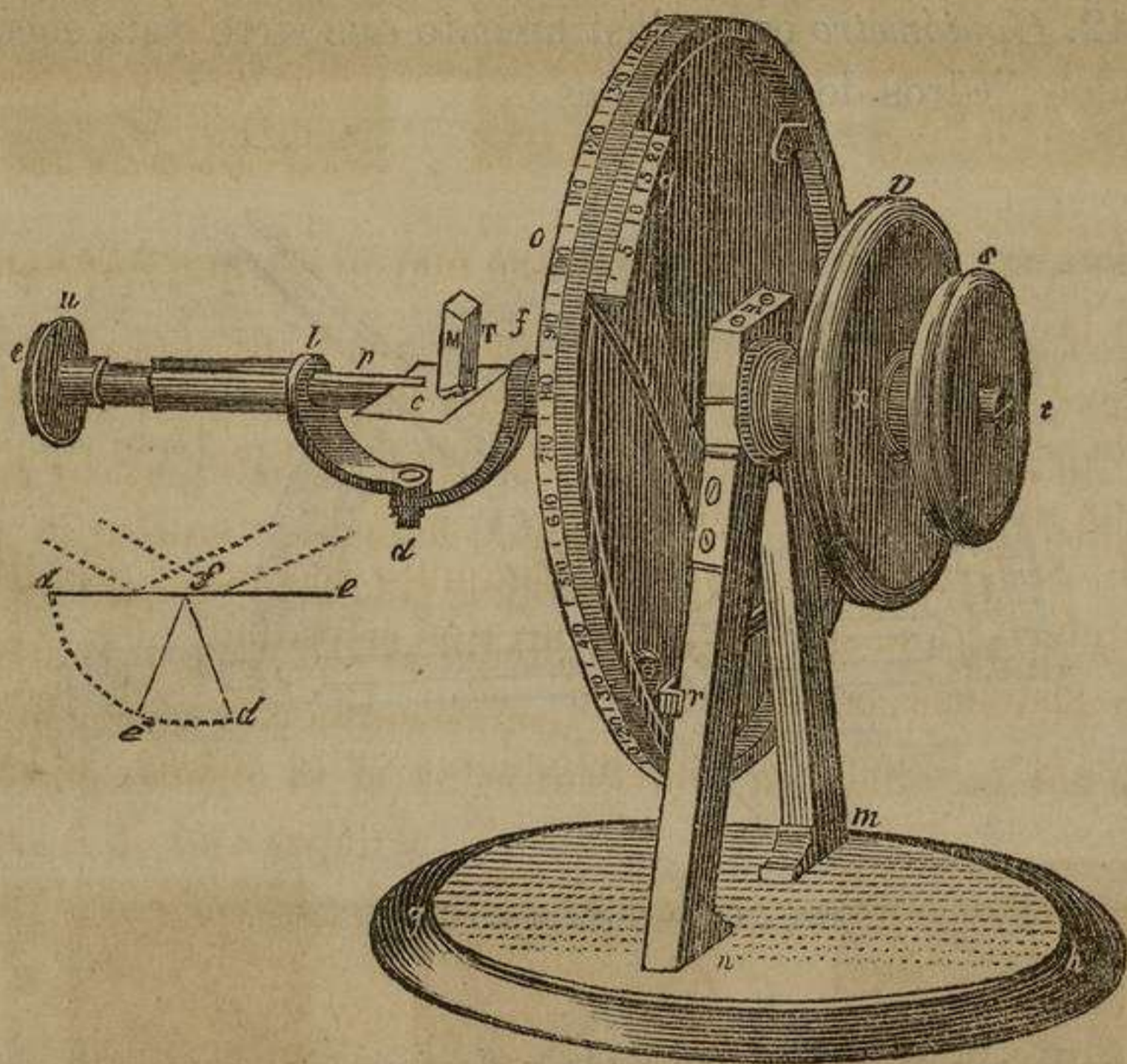


FIG. 215. — Goniómetro de reflexion.

valiéndose de la reflexion de la luz en las caras del cristal.

El más generalizado es el de Wollaston llamado simplemente de *reflexion* (fig. 215), que puede servir para cristales que midan tan sólo un cuarto de milímetro.

843. Se dividen las formas cristalinas en *primitivas* y *secundarias*.

*Forma primitiva* es el poliedro único del cual derivan las diversas formas pertenecientes á un mismo mineral.

*Forma secundaria* es toda forma derivada de la primitiva.

En la derivacion de formas suelen confundirse, y en tal caso, se denomina *forma dominante* la primitiva ó secundaria más

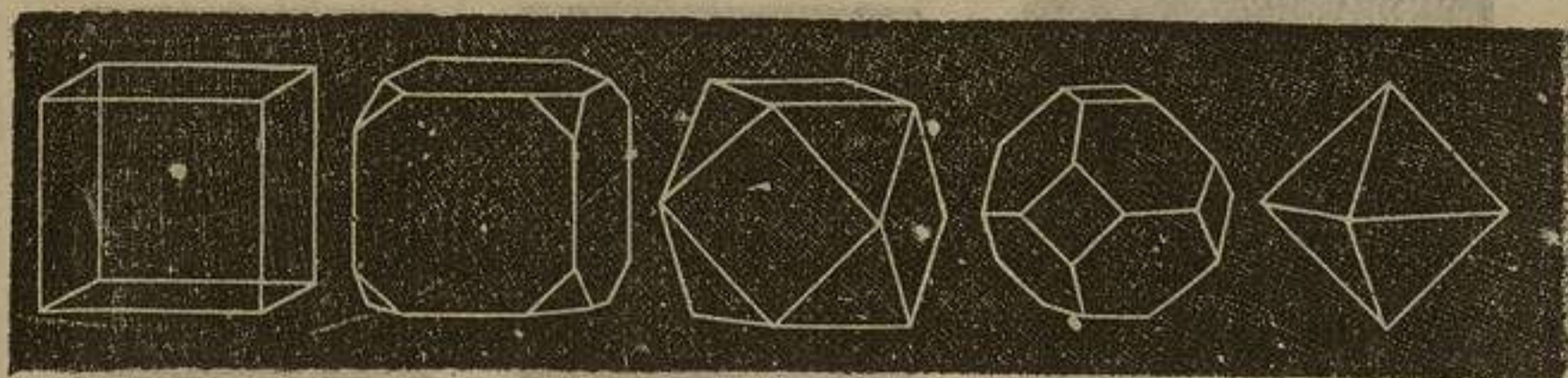


FIG. 216.

FIG. 217.

FIG. 218.

FIG. 219.

FIG. 220.

sencilla que tiene las caras ó facetas mayores y que imprime su sello á la cristalización.

844. *Tipo cristalino* es una forma primitiva esencialmente distinta por sus caracteres, en términos de no poderse referir á ninguna otra forma primitiva.

845. *Sistema cristalino* es el conjunto de formas primitivas ó secundarias que se derivan de un tipo cristalino.

Los sistemas cristalinos son seis : 1.º *Cúbico ó regular* con tres ejes iguales y perpendiculares entre sí (*fig. 221*);—

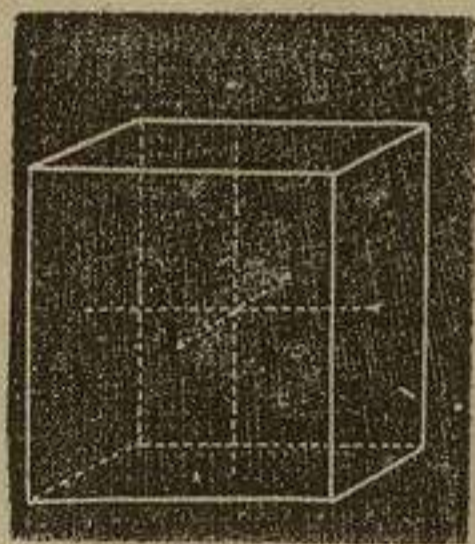


FIG. 221.—Sistema de ejes del tipo primero.

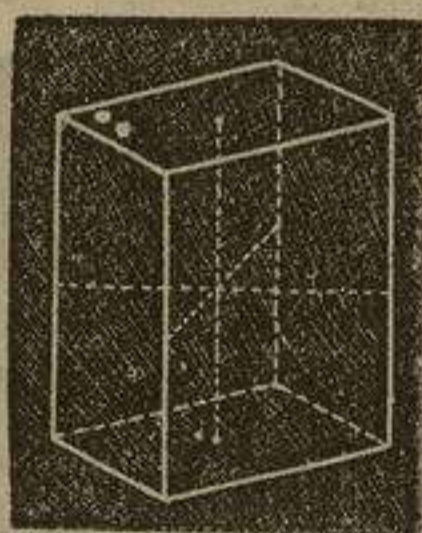


FIG. 222.—Sistema de ejes del tipo segundo.

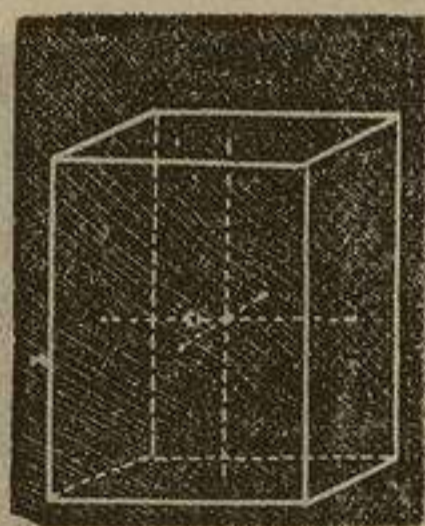


FIG. 223.—Sistema de ejes del tipo tercero.

2.º *Prismático de base cuadrada*, con tres ejes perpendiculares entre sí, dos de ellos iguales y el tercero más largo (*fig. 222*);— 3.º *Prismático recto rectangular*, con tres ejes desiguales y perpendiculares entre sí (*fig. 223*);— 4.º *Romboédrico*, con tres ejes iguales y oblicuos entre sí (*fig. 224*);— 5.º *Prismático romboidal oblicuo*, con tres ejes oblicuos entre sí, pero sólo dos

de ellos iguales (*fig. 225*);— y 6.º *Prismático no simétrico*, con tres ejes desiguales y oblicuos entre sí (*fig. 226*).

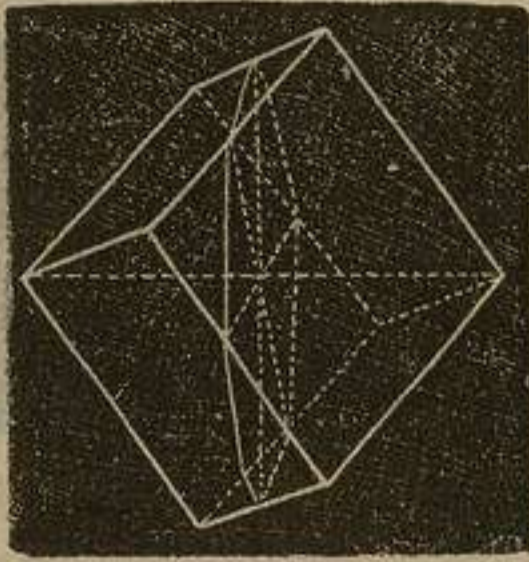


FIG. 224.—Sistema de ejes del tipo cuarto.

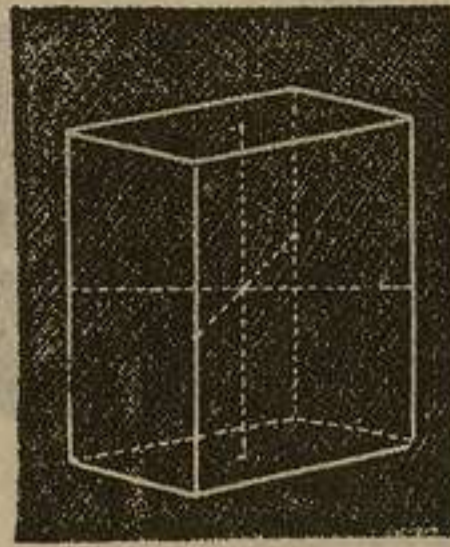


FIG. 225.—Sistema de ejes del tipo quinto.

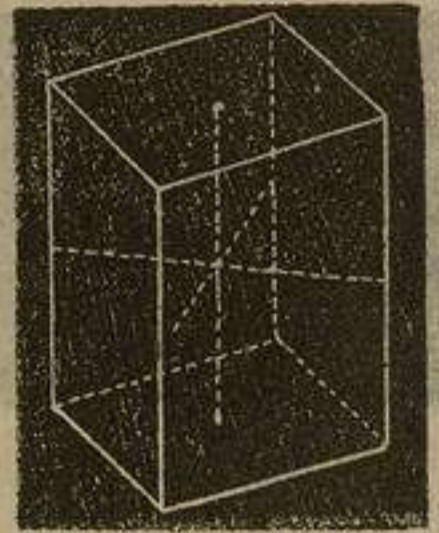


FIG. 226.—Sistema de ejes del tipo sexto.

Sus formas tipos son respectivamente el cubo (sal comun), el prisma recto de bases cuadradas (rutilo), el prisma recto de bases rectangulares (baritina), el romboedro (espató de Islandia), el prisma romboidal oblicuo (feldespató) y el prisma oblicuo de base de paralelógramo oblicuángulo (albita).

846. Los cristales se modifican por medio de *truncamientos*, *biselamientos* y *apuntamientos*.

*Truncamiento* es la substitucion de un plano en vez de una arista ó de una esquina (*fig. 227*).

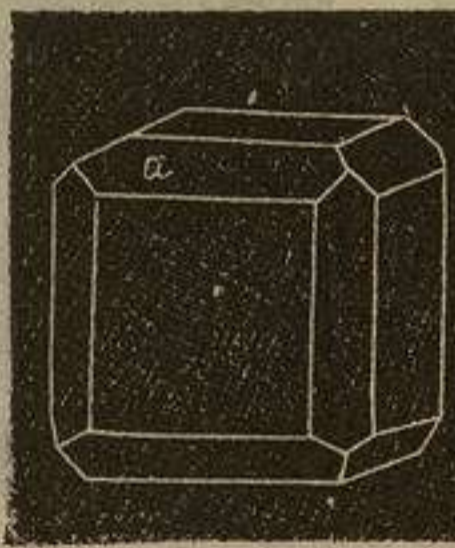


FIG. 227.

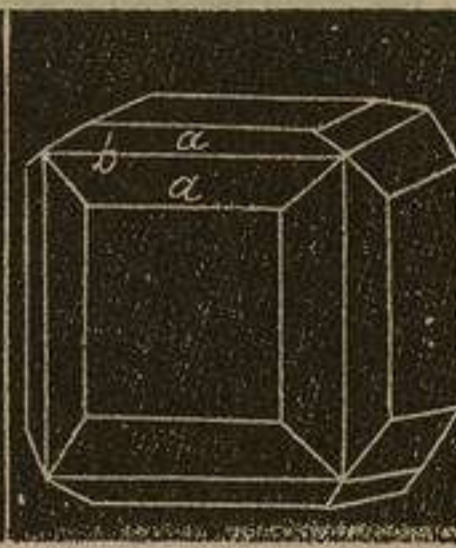


FIG. 228.

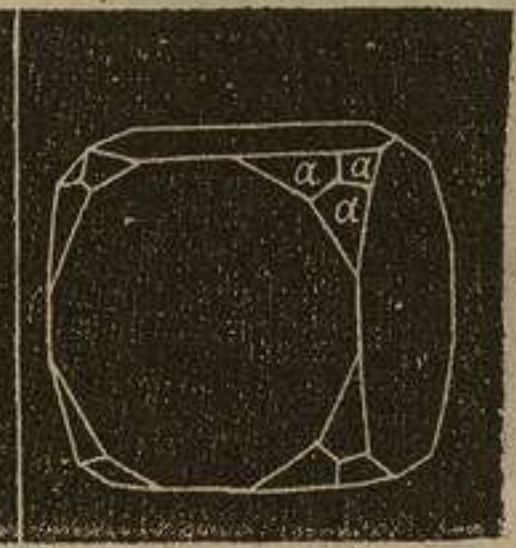


FIG. 229.

Cubos modificados por medio de truncamientos (227), biselamientos (228), y apuntamientos (229).

*Biselamiento* es la substitucion de un ángulo diedro en vez de una cara. El ángulo se llama *bisel* y su arista *arista de bisel* (*fig. 228*).

*Apuntamiento* es la substitucion de un ángulo sólido en vez de un plano (*fig. 229*).

847. Estas modificaciones se hallan sujetas á leyes generales, de cuya infraccion resultan várias anomalías, entre ellas, la *deformacion*, el *agrupamiento*, el *isomorfismo* y el *dimorfismo*.

848. La *deformacion* es el mayor desarrollo que adquieren ciertas caras y aristas respecto de otras (cristal de roca).

849. El *agrupamiento* es la reunion de dos ó más cristales, formando ángulos entrantes. — De ahí resultan el *cruzamiento* ó *macla*, en que un cristal atraviesa á otro (estaurótida); la *hemitropia* ó reunion en sentido inverso de dos semicristales iguales (yeso en flecha); las *geodas*, que son cavidades llenas de cristalitos llamados *drúsicos*; y los grupos de prismas muy tenues denominados *agujas*.

850. El *isomorfismo* es la cristalización, en un mismo sistema, de dos ó más minerales, cuya composicion química puede reducirse á un mismo tipo. Son minerales isomorfos las sales de magnesia y de hierro del mismo género y con igual cantidad de agua de cristalización.

851. El *dimorfismo* es la cristalización de un mismo mineral en dos sistemas cristalinos distintos. Por ejemplo, el azufre, que da formas de los sistemas tercero y quinto.

852. *Epigénesis* ó *cristal pseudomórfico* es la forma cristalina que no corresponde al mineral, el cual la toma prestada de otro.

853. *Ganga* ó *matriz* es el mineral que contiene en su masa cristales de otro, y por extension todo mineral en el cual se encuentra engastado otro mineral.

854. *Forma irregular* es toda forma no geométrica.— Por lo general se llaman *amorfos* los minerales de forma irregular.

Entre las formas irregulares se cuentan los *cantos rodados* ó redondeados por efecto del roce; las *estalactitas* de forma cónica y prolongada, fijas en los techos de las grutas; y las *estalacmitas*, que lo están en el piso de las mismas.

## 2.º— ESTRUCTURA, AGREGACION Y PESO ESPECÍFICO.

SUMARIO.— 855. Estructura.— 856. Fractura.— 857. Crucero.— 858. Agregacion.— 859. Dureza.— 860. Carácterés relacionados con la agregacion.— 861. Peso específico.— 862. Peso que se aprecia con la mano.

855. *Estructura* es la forma interior de los minerales.

Se divide en *regular* ó *poliédrica*, é *irregular* ó *accidental*: *regular* es la compuesta de pequeños sólidos geométricos (sal común), é *irregular* la que consta de partículas amorfas (compacta, laminosa, escamosa, sacaroidea, granosa, fibrosa, etc.).

856. *Fractura* es sinónima de estructura en muchos casos, pero en otros expresa ciertas variedades de estructura compacta, como la *conchoidea*, ó á la manera de la superficie interna de las conchas (pedernal).

857. En la estructura laminosa se llama *crucero* ó *tránsito de hojas* á las direcciones que llevan las láminas. Puede ser sencillo, doble, triple, etc., segun el número de direcciones.

858. *Agregacion* es el estado de cohesion de los minerales. En este sentido se llaman sólidos, líquidos, gaseosos, pulverulentos, *gráficos* si tiznan ó manchan los dedos (grafito), y *untuosos* si son jabonosos al tacto (talco). Los minerales no untuosos se llaman, por contraposicion, *áridos* y *ásperos*.

859. *Dureza* es la resistencia que el mineral opone á ser rayado por otro.

Generalmente se determina por la escala de Mohs, compuesta de diez términos, á saber: 1.º, talco laminoso; 2.º, cal sulfatada cristalizada; 3.º, espato de Islandia; 4.º, espato fluor; 5.º, fosforita; 6.º, feldespato laminoso; 7.º, cuarzo hialino; 8.º, topacio; 9.º, zafiro, y 10.º, diamante.

Para el exámen de la dureza se recorren los minerales de esta escala hasta llegar entre dos, de los cuales uno raye el mineral y el otro no. Se le da el número del mineral último que raya, y luégo se le añaden más ó ménos decimales, segun la mayor ó menor facilidad en hacer la raya.

Tambien se examina con la navaja, la cual hace ó no una raya, cuyo brillo, color, etc., son á veces caractéres de algun valor.— El eslabon sirve para ver si el mineral da chispas, y aprecia á la vez la dureza y la tenacidad; pues para que se produzca la chispa es preciso que el mineral resista el choque y raye el acero para hacer saltar de él una molécula inflamada.— Por fin se indica tambien la dureza manifestando si se pueden ó no rayar por la uña, y si rayan ó no el vidrio. Los minerales que se dejan rayar por la uña corresponden á los números 1 y 2 de la escala de Mohs; los que la navaja raya, á los 3 y 4; y los restantes rayan el vidrio. »

860. Relacionadas con la agregacion están la *flexibilidad* ó propiedad que tienen algunos minerales de doblarse sin romperse, conservando la nueva posicion (plata nativa);—la *elasticidad* ó facultad de doblarse, recobrando acto continuo la posicion primera (mica);—la *ductilidad* ó disposicion para extenderse en hilos (plata sulfurada);—la *maleabilidad* ó propiedad de extenderse en láminas (cobre nativo);—y la *tenacidad* ó resistencia que opone el mineral á ser roto, llamándose los minerales dotados de mucha tenacidad *tenaces* (magnesita), y los de poca *ágrios*, *frágiles* ó *quebradizos* (diamante).

861. *Densidad* ó *peso específico* es la razon entre el peso relativo de un cuerpo y el de otro, que sirve de término de comparacion, en igualdad de volúmenes. Varía, segun la estructura, á causa de los huecos que ésta determina. Por eso los cristales pequeños dan un peso específico mayor que los grandes, pues éstos se componen de otros menores que dejan entre sí intersticios; y por eso tambien un mismo mineral le tiene tanto más elevado cuanto más se acerca á la cristalizacion, siendo menor en sus variedades laminosas y fibrosas. Estas ligeras diferencias desaparecen reduciendo á polvo el mineral, en cuyo caso se obtiene siempre el mismo valor para el peso específico. Éste se llama entónces *peso específico absoluto*. Si el mineral es impuro, claro está que la densidad variará segun las impurezas.

862. Sirve tambien alguna que otra vez el peso apreciado

por medio de la mano. Este peso basta á veces para diferenciar dos minerales que se confundan por sus caractéres exteriores (caliza y baritina).

### 3.º—CARACTÉRES ÓPTICOS.

SUMARIO. — 863. Carácter óptico. — 864. Lustre. — 865. Diafanidad. — 866. Refraccion. — 867. Su determinacion. — 868. Idem de los cristales de uno y de dos ejes. — 869. Fenómenos enlazados con la refraccion. — 870. Asterismo. — 871. Monocroismo. — 872. Policroismo. — 873. Color. — 874. Irizacion.

863. *Carácter óptico* es el que depende de la accion de la luz reflejada, ó refractada, ó descompuesta.

864. La luz difusa ó reflejada irregularmente comunica á los minerales el *lustre* ó *brillo*, el cual, siendo vário en naturaleza é intensidad, recibe las calificaciones de vítreo, sedoso, metálico, nacarado, etc.

865. *Diafanidad* ó *transparencia* es la propiedad de dejar paso á la luz en términos de que al traves se vean perfectamente las formas de los objetos. Los minerales dotados de diafanidad se llaman *diáfanos* ó *transparentes*; si su diafanidad es tal que no permite ver distintamente las formas, se denominan *translúcidos* ó *translucientes*; si no dan paso á la luz, *opacos*; é *hidrófanos* si son opacos en seco y translúcidos ó transparentes en el agua, por substituirse ésta en vez del aire que se escapa en burbujas.

866. En punto á la refraccion poseen la sencilla los cristales del sistema cúbico y los minerales no cristalizados; los cristales birefringentes de un eje pertenecen al sistema romboédrico ó al prismático de bases cuadradas; y los de dos ejes corresponden á los sistemas prismáticos recto rectangular, romboidal oblicuo, y oblicuo no simétrico.

867. Para averiguar si un mineral es ó no birefringente se emplean dos placas de turmalina talladas paralelamente al eje, y engastadas en dos monturas móviles de unas pinzas (*fig. 230*). Si al estar cruzadas en ángulo recto las turmalinas se inter-



pone un mineral de refraccion sencilla, persiste la obscuridad; pero si el mineral es birefringente, desaparece la obscuridad y es reemplazada por una claridad bien perceptible.

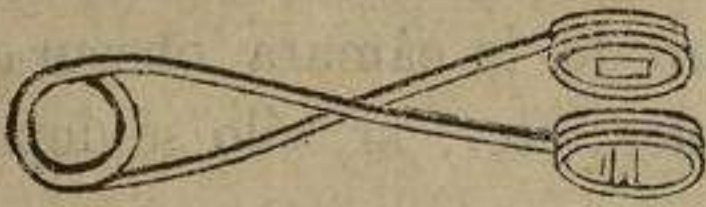


FIG. 230.—Pinzas de turmalina.

868. «Las pinzas de turmalina sirven tambien para averiguar si los cristales tienen uno ó dos ejes. Si interpuestos entre las placas se ve en la parte clara una serie de anillos redondos, colorados, atravesados en general por una cruz negra (fig. 232)

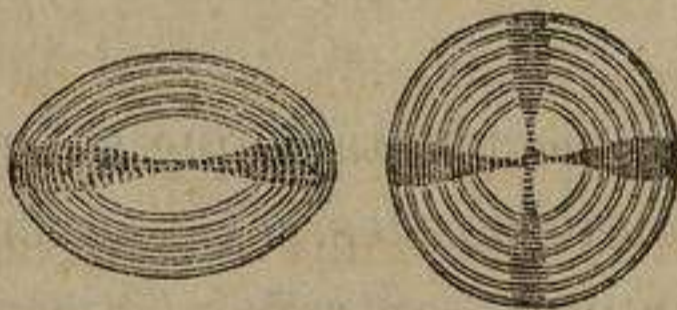


FIG. 231.

FIG. 232.

Anillos en los cristales birefringentes.

con las puntas en forma de borla ó pincel, los cristales son de un eje; y si los anillos son elípticos y les atraviesa una sola faja negra (fig. 231) descompuesta tambien en sus extremos en borla ó pincel, los cristales son de dos ejes.»

869. Enlazados con la refraccion están el *asterismo*, el *monocroismo* y el *policroismo*.

870. *Asterismo* es la propiedad de algunos minerales de presentar por reflexion ó por refraccion dos ó más líneas luminosas cruzadas en forma de estrella. Tan sólo se observa en los fibrosos, y generalmente hay tantas líneas como direcciones de estrías. El zafiro y la esmeralda, por ejemplo, presentan una estrella de seis radios, y de cuatro la idocrasa.

871. *Monocroismo* es la propiedad de muchos minerales de presentar siempre el mismo color, sea cual fuere el sentido en que les atraviese la luz. Lo poseen los cristales del sistema cúbico.

872. *Policroismo* es la propiedad que tienen varios cristales birefringentes de presentar distintos colores, segun el ángulo bajo el cual les atraviesa la luz.

Se divide en *dicroismo* y *tricoismo*, segun aparezcan dos ó tres colores. El *dicroismo* es propio de los minerales de un eje (*dicroita*); y el *tricoismo* de los de dos (*topacio del Brasil*).

873. El *color* de los minerales no es una propiedad inherente á su naturaleza, sino que depende de las luces ó colores primitivos que reflejan. Por eso dentro de la cámara obscura son completamente verdes, rojos, azules, etc., si sólo se deja penetrar la luz verde, roja, azul, etc.

Se divide en *propio* y *accidental*.

*Color propio* es el que depende de la naturaleza del mineral (oro). Es constante, uniforme, y aunque susceptible de algunas variaciones, basta reducir el mineral á polvo para que ofrezca siempre la misma tinta.

*Color accidental* es el que depende de las substancias que impurifican el mineral (mármoles).

874. La *irizacion* es una coloracion accidental, que se ve en la superficie ó en el interior de los minerales. «La superficial depende de películas tenues de materias extrañas (hierro especular), ó de una alteracion de la misma superficie (cobre piritoso); y la interna de resquebrajaduras, ó de una disposicion especial de las moléculas, ó bien de circunstancias desconocidas (ópalo labradorita).»

#### 4.º—CARACTÉRES MAGNÉTICOS, ELÉCTRICOS Y ORGANOLÉPTICOS.

SUMARIO.—875. Magnetismo.—876. Electricidad.—877. Electricidad polar.—878. Determinacion de la electricidad.—879. Fosforescencia.—880. Caracteres organolépticos.

875. *Flúido magnético* es el que comunica á los cuerpos la propiedad de atraer el hierro, cromo, níquel, cobalto, etc., y de repeler el plomo, bismuto, azufre, etc.

*Magnetismo* es la teoría de los fenómenos producidos por el flúido magnético. Para determinarle sirve una aguja imanada móvil sobre un pié vertical. Basta acercarle el mineral para ver si la pone ó no en movimiento.

876. *Electricidad* es un flúido que comunica á los cuerpos la propiedad de atraer ó de repeler las substancias ligeras, de

producir conmociones, y de dar origen á muchos fenómenos físicos y químicos.

*Mineral eléctrico* es, en lenguaje mineralógico, el mineral que conserva por más ó ménos tiempo la electricidad, sin que para ello sea preciso aislarle.

877. *Electricidad polar* es la propiedad que tienen algunos minerales de presentar polos, es decir, que una de sus extremidades tiene el flúido positivo y la otra el negativo. Estos minerales se llaman *piro-eléctricos* (turmalina).

Está relacionada con la cristalización, pues uno de los polos se modifica de un modo, mientras que el otro tiene distinta modificación.

878. Para distinguir la naturaleza de la electricidad usan generalmente los mineralogistas una aguja de cobre, cuyas puntas rematan en esfera, y que se halla sostenida por un pié aislador. Se le da una electricidad conocida, y el flúido del mineral se deduce de la atracción ó repulsión que ejerce sobre la aguja.

879. *Fosforescencia* es la propiedad de despedir luz en la obscuridad (fosforita).

La desarrollan el roce, la percusión, la compresión y el calor.

880. *Caractéres organolépticos* son los que se aprecian por los sentidos del gusto y olfato:

Son el *olor*, el *apegamiento á la lengua* y el *sabor*.

*Olor* es la propiedad de causar sensación al olfato. Toma el nombres de bituminoso, aliáceo, sulfuroso, etc., y es constante ó se desarrolla por la frotación, combustión, etc.

*Apegamiento* es la propiedad de pegarse á los labios ó á la lengua por efecto de gran tendencia á absorber el agua (arcilla, magnesita).

*Sabor ó sapidez* es la propiedad de causar sensación al paladar. Se llama ácido, salado, astringente, etc.

## II.

## CARACTÉRES QUÍMICOS.

SUMARIO.— 881. Carácter químico. — 882. Análisis por la vía seca. — 883. Soplete. — 884. Lámpara. — 885. Llama. — 886. Puntos de apoyo.— 887. Fundentes.— 888. Modo de proceder al análisis.— 889. Análisis por la vía húmeda. — 890. Fórmulas mineralógicas.

881. *Carácter químico* es aquel para cuyo exámen hay que alterar la naturaleza del sér.

Se investiga por la *vía seca* y por la *vía húmeda*.

882. El *análisis por la vía seca* es el que se efectúa por medio de la acción del fuego.

Se necesitan para este análisis, *soplete, lámpara, puntos de apoyo y fundentes*.

883. El *soplete* (*fig. 233*) consiste en un tubo cónico (*f*) metálico, de 20 á 25 centímetros de largo, con boquilla (*g*) de marfil ó cuerno en su extremidad más ancha, y en la angosta un depósito (*e*) que regulariza la corriente del aire insuflado y condensa el vapor de agua que le acompaña. A este depósito se adapta, en ángulo recto, un tubo (*d*) cónico, largo de cuatro ó cinco centímetros, al cual se ajusta á roce una punta de platino (*c, a*) finamente perforada (*b*).

884. La *lámpara* (*fig. 234*) que merece la preferencia es la de Berzelius. Se compone de una caja (*e*) llena de aceite, con dos aberturas cerradas á tor-

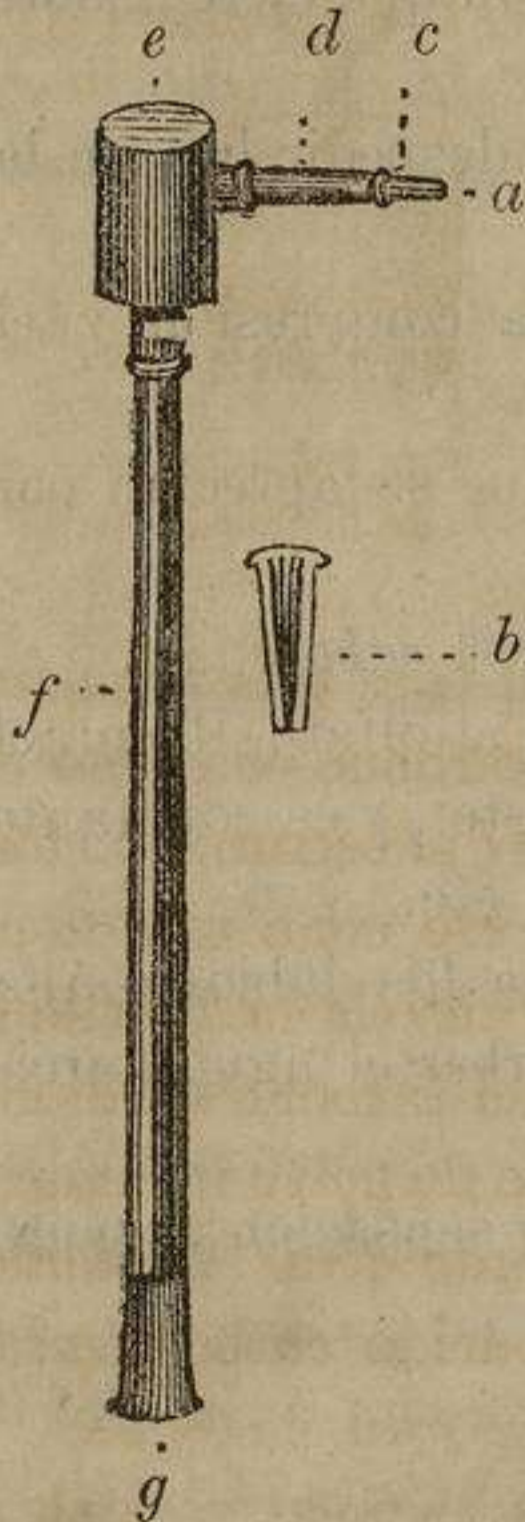


FIG. 233.—Soplete.

nillo, una para la mecha (*d*) y otra para la introduccion del aceite (*c*). Se adapta á un pié vertical (*a*, *b*) con movimiento de ascenso y descenso. — Tambien se usan lámparas de alcohol, bujías, etc.

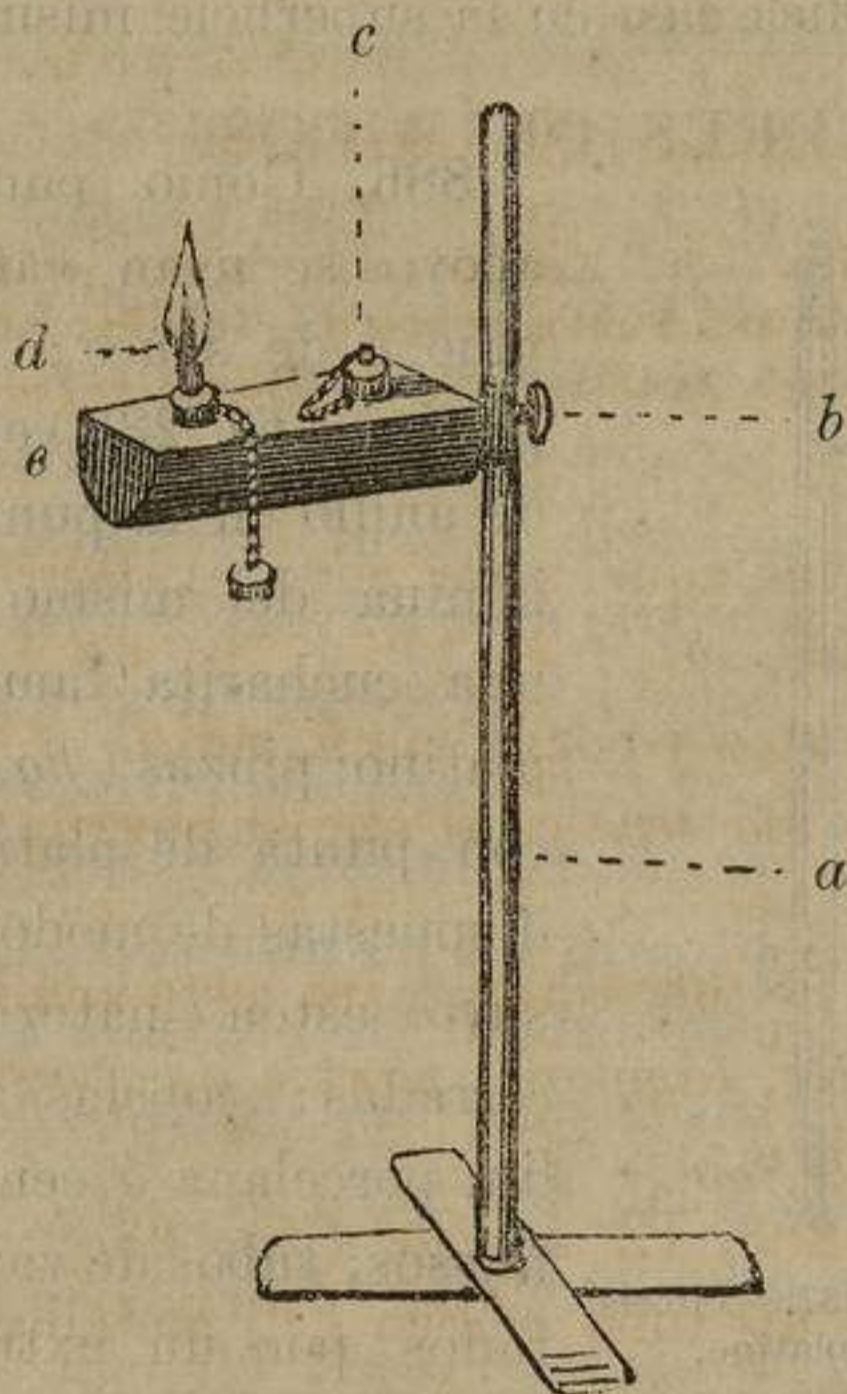


FIG. 234.—Lámpara de Berzelius.

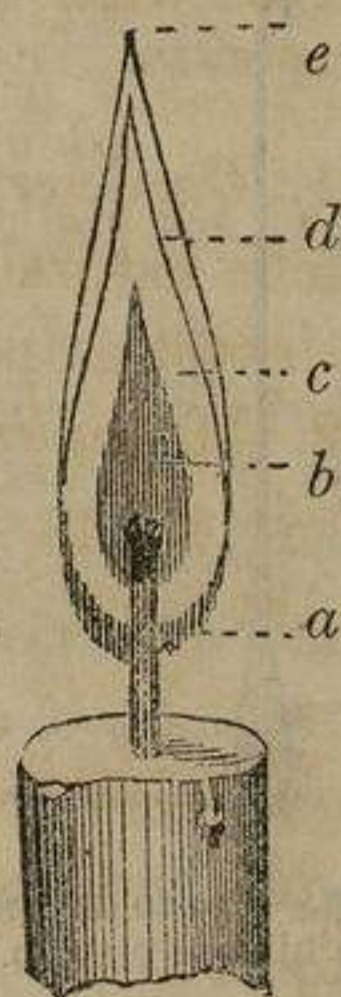


FIG. 235.—Zonas de la llama.

885. « La llama (*fig. 235*) presenta en su base una zona (*a*) azul, debida á la combustion del óxido de carbono con algo de hidrógeno carbonado; en el centro un cono (*b*) obscuro, que forman los gases aún no quemados; rodea á ese cono una zona (*c*) de gran poder iluminante, por operarse en ella la transformación del hidrógeno en agua y de parte del carbono en óxido de carbono, separándose el resto en el estado de polvo incandescente; y por fin envuelve á la zona iluminante otra (*d*) tenue de elevada temperatura, por convertirse en ácido carbónico las partículas candentes de carbono.»

De estas cuatro zonas sólo sirven en los ensayos al soplete la exterior para la oxidacion, y la brillante para la reduccion á

metal. Por eso se denominan *exterior* ó *de oxidacion* é *interior* ó *de reduccion*.

« Para obtener la llama de oxidacion se aplica el pico del soplete en el centro de la llama casi en contacto con la mecha; y para la de reduccion se aplica casi en la superficie misma de la llama.»



FIG. 236.—Punto de apoyo de hilo de platino.

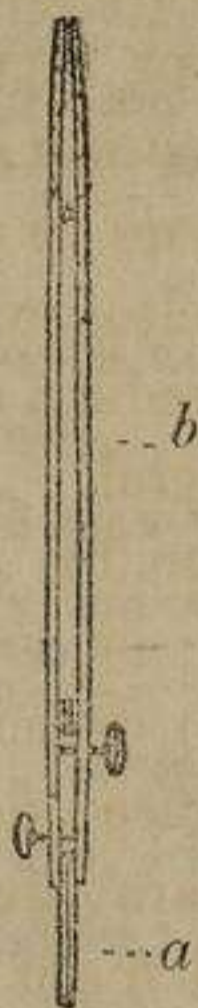


FIG. 237.—Pinzas de platino.

886. Como puntos de apoyo se usan carbon de pino ó de sauce; hilo de platino (*fig. 236*) en forma de anillo en la punta; una lámina del mismo metal; una cucharita tambien de platino; pinzas (*fig. 237, b*) con punta de platino (*a*) dispuestas de modo que de suyo estén naturalmente cerradas; copelas de caolin, porcelana ó cenizas de huesos; tubos de vidrio cerrados por un extremo; y otros tubos abiertos por

ambas extremidades y ligeramente encorvados.

887. *Flujo* ó *fundente* es todo reactivo sólido que facilita la fusion de los minerales. Los fundentes de uso más general son el *borraj* ó baborato de sosa, la *sal de fósforo* ó fosfato doble de sosa y amoniaco, y la *sosa* ó carbonato sódico.

888. En los ensayos al soplete se principia examinando de qué modo se comporta el mineral tratado por el calor fuera de la corriente del aire, en tubo cerrado por un extremo. Los fenómenos que suelen presentarse son desprendimiento de agua, de oxígeno, de vapores rutilantes ó de ácido carbónico, formacion de sublimado, y depósito de carbon.

Luégo se le somete en tubo abierto por ambas extremidades á una verdadera tostacion, con ánimo de descubrir ciertos principios que no son directamente volatilizables, pero que se vuel-

ven tales mediante la oxidacion. Obsérvanse en este experimento un sublimado ó bien un olor característico.

Si se ve que contiene substancias combustibles ó volátiles, es preciso eliminarlas por la tostacion sobre el carbon.

Luego se le trata por los fundentes. En el vidrio ó perla que resulta se examinan la transparencia, el color, etc. Cuando una perla incolora y transparente se transforma en esmalte lechoso, exponiéndola repetidas veces por breves instantes á la llama exterior, se dice que se vuelve *opaca á la llama*.

889. *Análisis por la vía húmeda* es el que se efectúa por medio de reactivos líquidos ó disueltos en un líquido.

Operaciones previas para proceder á este análisis son la *pulverizacion* y la *disolucion* del mineral.

La *pulverizacion* se efectúa en un almirez de vidrio, porcelana ó ágata; y si los minerales son muy duros sirve el almirez de Abich. Consiste en un disco de acero con una excavacion, que lleva ajustado un cilindro hueco, dentro del cual entra á frtacion otro macizo que, por su cara inferior, va á aplicarse exactamente sobre la superficie del disco. Dando con un martillo algunos golpecillos sobre el cilindro macizo, se obtiene un polvo bastante fino que luégo se acaba de pulverizar en el almirez de ágata.

La *disolucion* se hace en el agua, y si no, en los ácidos nítrico ó clorhídrico ó en el agua regia. Si estos disolventes no bastan, entónces se acude á tratamientos especiales. Obtenida la disolucion, se examina si es ó no colorada, si contiene ó no principios volátiles, y si es ácida, neutra ó alcalina. En seguida se acude á los reactivos.

890. « Los signos que usan los mineralogistas para expresar la composicion de los minerales son los mismos que en química, esto es, las iniciales de los elementos. El agua, sin embargo, la formulan *Aq.* »

« Si no entra el oxígeno, la fórmula es la química ( $\text{PbS}$  ó sulfuro de plomo,  $\text{AgCl}$  ó bicloruro de plata). »

« Pero si entra el oxígeno se suprimen los signos de oxidacion, y para indicar ésta se emplea la letra cursiva: minúscula

para el primer grado, mayúscula para el segundo, y mayúscula con un signo especial si hay otro más elevado. Por ejemplo, las fórmulas químicas  $\text{CrO}$ ,  $\text{CrO}^2$  y  $\text{CrO}^3$  se escriben mineralógicamente *cr*, *Cr*,  $\overline{\text{Cr}}$ .—En las combinaciones de base y ácido los coeficientes dan, no como en química la razón entre el número de equivalentes de los componentes, sino la razón entre las cantidades de oxígeno de la base y del ácido. Por ejemplo, la fórmula química del yeso  $\text{CaO}, \text{SO}^3 + 2\text{HO}$  se escribe mineralógicamente  $\text{CaS}^3 + 2\text{Aq}$ .»



## SEGUNDA PARTE.

# TAXONOMÍA MINERALÓGICA.

---

SUMARIO.— 891. Taxonomía mineralógica.

891. La TAXONOMÍA MINERALÓGICA se define y divide como la zoológica y la botánica, teniendo tan sólo que advertir lo siguiente:

1.º No se hace uso de nombres linneanos, pues los minerales se designan por su composición ó bien por un solo nombre.

2.º *Individuo* es cada fragmento de mineral de por sí, ó, químicamente hablando, es todo cuerpo simple ó todo conjunto de elementos combinados ó mezclados en proporciones dadas.

3.º *Especie* es la reunion de individuos cuyos caracteres esenciales son constantes, ó, tambien químicamente hablando, es la reunion de individuos constituidos por los mismos elementos, en iguales proporciones y en el mismo estado de agregacion molecular.

## TERCERA PARTE.

### DESCRIPCION DE MINERALES.

SUMARIO. — 892. Clasificación adoptada.

892. La clasificación adoptada es de A. Dufrenoy, quien divide los minerales en seis clases: *cuerpos simples, álcalis, tierras alcalinas y tierras, metales, silicatos y combustibles de origen orgánico.*

#### CLASE 1.<sup>a</sup>

##### CUERPOS SIMPLES.

SUMARIO.—893. Cuerpos simples.—894. Agua.—895. Diamante.—896. Ácido bórico.—897. Cuarzo.—898. Sus sub-especies.—899. Cuarzo hialino.—900. Cuarcita.—901. Ágata.—902. Sílex.—903. Cuarzo terroso.—904. Resinita.—905. Jaspe.—906. Azufre.—907. Arsénico nativo.—908. Rejalgar.—909. Oropimente.

893. LOS CUERPOS SIMPLES constituyen uno de los principios esenciales de los minerales compuestos, son electro-negativos, no desempeñan jamás el papel de base con los cuerpos de las demás clases, y dan origen á gases permanentes, ya solos, ya combinados con otros cuerpos de la misma clase.

Se describirán el *agua, diamante, ácido bórico, cuarzo, azufre, y arsénicos nativo, sulfurado rojo y sulfurado amarillo.*

894. EL AGUA es líquida, sin olor, sin color en pequeñas cantidades, y algo verdosa en grandes masas; por el calor se evapora y forma las nubes que luego se resuelven en lluvias, y

por el frio se congela formando nieve, hielo y escarcha. Cuando sólida cristaliza en prismas del sistema romboédrico. Es el protóxido de hidrógeno. Hay aguas *dulces* (rios), *saladas* (mares), *minerales* (ferruginosas, sulfurosas, alcalinas, etc.) y *termales* ó de temperatura más alta que la del ambiente.—Sus aplicaciones son inmensas y de todas conocidas.

895. El DIAMANTE cristaliza en el sistema cúbico, especialmente en octaedros regulares de caras curvas ó con apuntamiento de seis facetas en cada cara; le hay compacto y amorfo; tiene fractura conchoidea; es frágil; de dureza igual á 10; de densidad entre 3,52 y 3,55; de brillo intenso adamantino; diáfano ó translúcido; de refraccion sencilla; incoloro, gris, negro, etc.; al fuego de oxidacion pierde el brillo sin alterarse ni fundirse; es combustible con llama azul en tubo cerrado lleno de oxígeno; y se compone de carbono puro.—Se encuentra en Golconda, Visapur, Mogol, Borneo, Brasil y Siberia.—Se beneficia como piedra preciosa, para trabajar las ágatas, piedras finas, etc., para apoyo de los ejes en relojería, y para cortar el vidrio.

896. «El ÁCIDO BÓRICO ó SASOLINA se presenta escamoso, blanco nacarado, untuoso, frágil, soluble en el agua y en el alcohol, fusible en un vidrio sin color, y es ácido bórico nativo.—Se encuentra en diversas lagunas de Toscana y en las grietas de los volcanes.—Sirve para la fabricacion del borraj.»

897. El CUARZO tiene dureza igual á 7, da fuego al eslabon, una punta de acero no le hace mella, raya al vidrio y á casi todos los minerales, su densidad varía de 2,65 á 2,8, es infusible al soplete, insoluble en los ácidos y se compone exclusivamente de sílice.

898. Comprende seis sub-especies: el *hialino* ó *crystal de roca*, el *compacto* ó *cuarcita*, el *ágata*, el *sílex*, el *terroso* y el *resinita*, y como apéndice el *jaspe*.

899. El CUARZO HIALINO cristaliza en el sistema romboédrico y generalmente en prismas hexagonales apuntados por pirámides de seis caras, tres de ellas mayores que las otras tres; tiene fractura vítrea y conchoidea; lustre vítreo, á veces algo

craso; es hialino ó transparente; posee doble refraccion; y causa mucha impresion de frio al tacto.

Entre sus variedades está el *cuarzo prasio* de color verde; el *hematoideo* ó *jacinto de Compostela*, rojo; el *topacio de Hinojosa* ó *de Bohemia*, amarillo; el *falso rubí*, rosado; el *cuarzo fétido*, de olor aliáceo; el *crystal de roca*, incoloro; el *topacio ahumado*, negro ó pardo, por llevar betun interpuesto; la *amatista*, violada por contener óxido de manganeso; la *venturina*, rojiza, con puntos amarillos ó blancos debidos á la mica ó á granitos de cuarzo; el *ojo de gato*, fibroso y con asbesto; y el *aerohidro*, que contiene gotas de dos líquidos oleaginosos.

«Se presenta el cristal de roca en Horcajuelo y Torrelaguna (Madrid), y en forma de cantos rodados, llamados *diamantes de San Isidro*, en la ermita de San Isidro (Madrid). En el extranjero, el depósito más famoso de cristal de roca está en Madagascar; los ojos de gato mejores proceden de Ceilan, Malabar y Ala (Piamonte); la *amatista*, de la India, Siberia, Ceilan y Méjico, y los *aerohidros*, de Madagascar.»

Sirve para imitar las piedras preciosas, para la construccion, para argamasas, y para la fabricacion de la loza, porcelana y vidriado. Las *venturinas* del comercio son artificiales, porque aventajan en hermosura á las naturales.

900. «La CUARCITA se compone de granos, á veces imperceptibles, de cuarzo hialino unidos por cemento silíceo; es granosa ó compacta; y de color gris claro ó algo amarillento.— Abunda en los montes de Toledo, Guadarrama, Sierra Almagrera, etc.—Es piedra de construccion.»

901. El CUARZO ÁGATA no cristaliza; preséntase en estalactitas y en nódulos ó riñones de capas concrecionadas; semitransparente ó muy translúcido; sin doble refraccion; y de color vário, distribuido siempre á modo de nubes.

Son variedades: la *sardónice*, con capas blanquecinas y naranjadas; la *zafirina*, azul; el *crisoprasio*, verde manzana; la *plasma*, verde prado; el *heliotropio*, verde puerro con puntos rojos; la *cornalina*, roja; la *ónice*, blanquecina á manera de uña separada de la carne; la *calcedonia*, gris de perla ó ahumado; las *ágatas*

*musgosas*, con dibujos que imitan musgos; las *arborizadas* (ó *pedras de Mora*), que ofrecen figuras de arbustos; las *amazoncadas*, *manchadas*, *figuradas* ó *zoomorfitas*, segun presenten dibujos mal caracterizados ó formas de animales; el *ojo de gato*, con círculos concéntricos de variado color; y el *cuarzo ágata grosero* ó *neopetra*, agrisado, transluciente en los bordes y mate.

Criaderos notables son los de Guzarata (India), Olerstein (orillas del Rhin) y extremo oriental del Cabo de Buena Esperanza, y tambien se sacan buenas ágatas de Escocia, Italia, Silesia y Ceilan.

Las variedades más hermosas se usan en joyería.

902. El CUARZO SÍLEX no cristaliza, es compacto, de fractura concheada ó cariosa, poco transluciente, de lustre céreo ó nulo, y color gris ó negruzco.—Comprende el *pedernal* ó *pedra de chispa*, de bordes cortantes y translucientes, y la *pedra de molino* ó *sílex molar*, de estructura celular.—El pedernal se ve en Vilavert (Tarragona) y Arévalo, y la piedra de molino en Sierra Junquera.—Sirve el pedernal para piedras de chispa, y el sílex molar para ruedas de molino.

903. «El CUARZO TERROSO se distingue por su fractura mate y opaca, por su aspecto terroso, y por la facilidad con que se desmenuza y pulveriza.—Corresponden á esta sub-especie: el *cuarzo néctico*, en riñones ligerísimos; el *trípoli* y la *sílice pulverulenta*, compuestos ambos de despojos de infusorios.—El cuarzo néctico se observa en Saint-Ouen (Francia), el trípoli en la isla de Corfú, y la sílice pulverulenta en Ebstorf (Hannover).—Tan solamente el trípoli se utiliza para pulimentar vidrios, piedras duras y metales.»

904. El CUARZO RESINITA no cristaliza, la fractura es conchoidea, apénas da chispas al eslabon, el lustre es resinoso, es translúcido ó casi litoideo, posee refraccion sencilla, y despide agua por la calcinacion.—Son variedades suyas el *litóxilon*, con estructura de leño; el *ópalo* ú *ópalo noble*, blanco lechoso, con reflejos de varios colores; el *semi-ópalo*, del mismo color, pero sin tornasol alguno; el *girasol*, rojo con reflejos irisados; el *hidrófano* (ú *oculus mundi* de los antiguos) con apegamiento á la

lengua y transparencia dentro del agua por perder en ésta el aire que encierra en sus poros; y la *sílice gelatinosa*, que se halla en varias fuentes termales.—El semi-ópalo se halla en Vallecas (Madrid) y Arévalo, pero Méjico y Hungría dan las mejores variedades de ópalos; y en Puy-de-Dôme (Francia) abunda la sílice gelatinosa.—Los ópalos se usan en joyería.

905. El CUARZO JASPE no cristaliza; se presenta en riñones ó cantos rodados, compacto, de fractura conchoidea, y opaco hasta en placas delgadas.—Se cuentan como variedades el *jaspe de Egipto*, con zonas irregulares amarillas y pardo-rojizas; el *cuarzo lidio* ó *pedra de toque*, negra, por llevar mezclado carbono; el *hiliotropio* ó *jaspe verde*, de color verde uniforme; y el *jaspe sanguíneo*, que es verde con puntos rojos.—Hállanse jaspes sanguíneos cerca de Córdoba, y la piedra de toque en Alcudia (Mancha).—Se emplean los jaspes para la ornamentación, y la piedra de toque para conocer el título ó la ley del oro.

906. El AZUFRE cristaliza en el tercer sistema, y artificialmente en el tercero y quinto, es muy frágil, de brillo adamantino, de color amarillo de limon, posee doble refracción, arde con llama azul y olor de pajuela (ó sea de ácido sulfuroso) volatilizándose completamente, y es azufre nativo.—Abunda en los volcanes y solfataras, en Conil (Cádiz), Hellin (Murcia), Libros (Teruel), etc.—Sirve para la fabricación de la pólvora, de los fuegos artificiales, de los ácidos sulfúrico y sulfuroso, para el azufrado de las vides, etc.

907. El ARSÉNICO NATIVO cristaliza rarísima vez en el sistema romboédrico; es finamente granoso ó laminoso (*testáceo* se nombra en tal caso); de brillo metálico en la fractura; de color gris; por el choque despide olor aliáceo; arde con llama azul, olor de ajos, y sin dejar residuo; y es arsénico puro.—Aunque escaso, le hay en Lena y Mieres (Asturias).—Entra en algunas aleaciones y productos químicos, en los líquidos que preservan de la polilla las colecciones de Historia natural, etc. Es venenoso.

908. El REJALGAR cristaliza en el quinto sistema, es de color rojo cochinilla ó anaranjado, granoso, frágil, arde con

llama amarilla y olor aliáceo, y es el protosulfuro de arsénico.— Acompaña al arsénico nativo.—Se usa en pintura; entra en la composición del fuego índico, etc.

909. El OROPIMENTE cristaliza en el tercer sistema, es amarillo de limón, laminoso, esfoliable, flexible, brillante, arde con llama amarilla y olor aliáceo, y es el sexqui-sulfuro de arsénico.—Es compañero del arsénico nativo.—Sirve en pintura.

CLASE 2.<sup>a</sup>

## SALES ALCALINAS.

SUMARIO.—910. Sales alcalinas.—911. Nitro.—912. Sal gema.—913. Borraj.

910. Las SALES ALCALINAS constituyen, á menudo, simples eflorescencias filamentosas; son bastante frágiles, hialinas ó blanco-lechosas cuando puras, de sabor pronunciado ó característico, fusibles y solubles en el agua.

Las especies más interesantes son el *nitro*, la *sal gema* y el *borraj*.

911. El NITRO ó SALITRE cristaliza en los sistemas tercero y cuarto; es delicuescente en mucha humedad; blanco, transluciente y aún hialino; de sabor fresco que degenera en amargo; deflagra en las áscuas; y es el nitrato de potasa.—Le hay en Aragon, Astúrias, Cataluña, Ciudad-Real y Murcia; pero abunda sobre todo en Arabia, Egipto, Persia, Podolia, Ucrania, Hungría, etc.—Sirve para la fabricacion de la pólvora y del ácido nítrico, y en Medicina como refrescante y diurético.

912. La SAL COMUN, GEMA ó MARINA cristaliza en el sistema cúbico; su color es vário; su sabor salado; tiene refraccion sencilla; es soluble en el agua; decrepita en las áscuas; su disolucion precipita en blanco, tratada por el cloruro de plata; y es el cloruro de sodio.—Son notables las salinas de Cardona (Barcelona), Minglanilla (Cuenca), Valtierra (Navarra) y Villarrubia (Toledo), encontrándose además disuelta en las aguas del mar y de varios pozos y arroyos. En Polonia es digna de cita la mina de Wielizka.—Sirve en la economía doméstica, en las salazones, en la ganadería, en la fabricacion de la sosa y del cloro, etc.



913. El BORRAJ ó ATÍNCAR cristaliza por evaporacion en el quinto sistema, es de sabor dulzaino, fusible en masa esponjosa primero y en vidrio sin color luégo, y es el borato de sosa hidratado. — Se encuentra, disuelto, en los lagos de la India, Ceilan y Toscana, y abunda en las minas de Viquintipa (Potosí). — Sirve como fundente en quimica y en la fabricacion de los esmaltes, y preserva de la oxidacion las piezas de oro y plata que deben soldarse.

CLASE 3.<sup>a</sup>

## TIERRAS ALCALINAS Y TIERRAS.

SUMARIO. — 914. Tierras alcalinas y tierras. — 915. Baritina. — 916. Caliza. — 917. Aragonito. — 918. Dolomía. — 919. Fluorina. — 920. Yeso. — 921. Fosforita. — 922. Magnesita. — 923. Epsomita. — 924. Corindon. — 925. Turquesa. — 926. Alunita. — 927. Alumbre.

914. Las TIERRAS ALCALINAS Y TIERRAS poseen aspecto pétreo; cuando puras, son incoloras ó blanco-lechosas; generalmente poco duras, pues ninguna (ménos el corindon) raya el vidrio; su densidad va comprendida entre 2'5 y 4'4, salvo una sola excepcion; la mayor parte son infusibles al soplete, y todas irreductibles al mismo.

Especies importantes son la *baritina*, *caliza*, *aragonito*, *dolomía*, *espato fluor*, *yeso*, *fosforita*, *magnesita*, *epsomita*, *corindon*, *turquesa*, *alunita* y *alumbre*.

915. «La BARITINA Ó BARITA SULFATADA cristaliza en el tercer sistema; es blanca; su densidad es característica y varía entre 4'3 y 4'56; al soplete decrepita y da hidrógeno sulfurado y un esmalte blanco que se reduce á polvo; y es un sulfato de barita. — Se la observa en Caldas de Mombuy (Barcelona), Lináres (Jaen), etc. — Se cree que entra en la porcelana de China, sirve de fundente para las menas de cobre, en la pintura al temple, en la fabricacion de papeles adamascados, etc.»

916. La CALIZA cristaliza en el cuarto sistema; la navaja la raya; se disuelve con efervescencia en los ácidos; al soplete da cal viva, que no se reduce por sí misma á polvo; y es carbonato de cal.

Cuenta numerosas variedades, y entre ellas el *espato de Islandia*, que cristaliza en romboedros y posee doble refraccion;—

la *caliza fétida*, que despide por el roce olor de huevos podridos; — el *mármol estatuario*, sacaroideo; — el *cipolino* ó mármol sacaroideo, con hojuelas de mica ó de talco; — la *creta*, térrea y deleznable; — la *piedra litográfica*, muy compacta; — los *mármoles*; — la *oolita*, de granitos compactos á modo de huevecillos de pez; — la *pisolita*, de granos compuestos de capas concéntricas; — la *caliza hidráulica*, con 10 á 40 por 100 de arcilla; — la *marga*, que tiene más de 40 por 100 de arcilla; — la *lumaquela*, con conchas fósiles que á veces ostentan hermosos reflejos; — la *toba*, formada por sedimento químico del bicarbonato de cal; — la *concrecionada* ó en forma de estalactitas y estalagmitas; — el *alabastro*, muy transluciente; — el *agarico mineral* ó *leche de montaña*, blanca, suave y poco coherente; — y la *harina fósil*, blanca, ligera, sumamente deleznable y constituida por infusorios.

La caliza comun, el mármol y la creta abundan en España; la concrecionada se halla en casi todas las cuevas, como las de Monserrat (Barcelona), Artá (Mallorca), etc.; y las demas variedades de mármol estatuario, piedra litográfica, etc., escasean en cantidad y calidad. Son famosos los mármoles estatuarios de Paros (Grecia) y Carrara (Módena); la piedra litográfica de Pappenheim (Baviera), y las lumaquelas de Astrakan (Rusia) de reflejos amarillos sobre fondo pardo, y las de Bleyberg (Carintia) con reflejos de naranja y escarlata.

La variedades compactas sirven para la construccion y fabricacion de cal; las sacaroideas, en la estatuaria; las litográficas, en la litografía; la creta, en pintura y dibujo; los mármoles, alabastros y lumaquelas, en la ornamentacion; las calizas hidráulicas, para cementos; las margas, para enmiendas agrícolas; y el agarico para blanquear paredes.

917. « El ARAGONITO (ó *piedras de Santa Casilda* en Búrgos) cristaliza en el tercer sistema; es fibroso, hialino ó transluciente, blanco amarillento ó rosado; se disuelve con efervescencia en los ácidos; al soplete da cal, que se reduce á polvo por sí misma; y es un carbonato de cal. — Es variedad el *flos ferri* ó *aragonito coraloideo* en ramos cilíndricos á la manera de

coral. — Se halla en Búrgos, Molina de Aragon (Guadalajara), etc. — Carece de aplicaciones. »

918. « La DOLOMIA ó CAYUELA cristaliza en el sistema romboédrico; es blanca ó gris; en los ácidos se disuelve con efervescencia; y es un carbonato de cal y magnesia. — Son variedades el *espato perlado*, de lustre nacarado, y el *mármol elástico*, sacaroideo y algo elástico. — Se encuentra en Pancorbo (Búrgos), Sierra de Mijas (Granada), etc. — Sirve para la construccion. »

919. La FLUORINA ó ESPATO-FLUOR cristaliza en el sistema cúbico; sus colores son vivos y variados; frotados entre sí dos pedazos en la obscuridad producen brillo fosfórico; su polvo calentado en una cucharita de hierro despide una luz violácea ó verde; su dureza es 4; decrepita sobre las ascuas; calentado con ácido sulfúrico, emite ácido fluorhídrico, que corroe el vidrio; y es un fluoruro del calcio. — Se presenta en Colmenar Viejo (Madrid), Papiol (Barcelona), etc. — Sirve para la imitacion de piedras preciosas, para fundente y para preparar el ácido fluorhídrico.

920. El YESO cristaliza en el quinto sistema, segun unos, y en el tercero, segun otros; su dureza es 2, y por eso le raya la uña, siendo el mineral cristalizado más blando; da agua por la accion del fuego y se blanquea transformándose en yeso comun; no se disuelve en los ácidos, pero sí en 470 partes de agua, y es un sulfato hidratado de cal. — Son variedades la hemitrópica ó en *flecha*, la fibrosa y sedosa, la saracoidea ó *alabastrito* y la hojosa ó *espejuelo* ó *espejo de asno*. — Se presenta el alabastrito en Picasent (Valencia), el espejuelo en Toledo, el fibroso en Madrid, etc., etc. — Sirve el yeso comun en agricultura, en la construccion y en el modelado, y el alabastro yesoso para fabricar objetos de adorno.

921. La FOSFORITA ó APATITA cristaliza en el cuarto sistema; su dureza es 5; su polvo fosforece sobre las ascuas; se funde muy difícilmente al soplete; se disuelve con lentitud y sin efervescencia en el ácido nítrico; y es en su esencia un fosfato de cal. — Son variedades la *fosforita compacta*, y la *espar-*

*raguina* verde y cristalina. — Se halla la fosforita en Logrosan (Cáceres), y la esparraguina en Jumilla (Murcia). — Sirve la compacta para abono de las tierras labrantías, y la cristalina para imitar las piedras preciosas.

922. La MAGNESITA, ESPUMA DE MAR Ó PIEDRA LOCA es blanca, ligera, porosa, tenaz, árida, con apegamiento á la lengua; se funde con dificultad en esmalte blanco; la atacan los ácidos sin efervescencia; y es un silicato hidratado de magnesia. — Se encuentra en Vallecas (Madrid) y Cabañas (Toledo). — Se emplea para hacer pipas, boquillas, etc.

923. « La EPSOMITTA (llamada tambien *sal de la Higuera, de Calatayud, de Epsom, de Sedlitz*, etc.) cristaliza por evaporacion en el tercer sistema; es fibrosa, amarga, frágil, eflorescente, soluble y fusible, y es un sulfato hidratado de magnesia. — Se encuentra en Calatayud, La Higuera (Guadalajara), Baciamadrid (Madrid), y está en disolucion en las aguas del mar y en algunas minerales. — Es purgante y sirve para extraer magnesia. »

924. El CORINDON cristaliza en el sistema romboédrico: su dureza es 9; su densidad oscila entre 3'97 y 4'16; tiene doble refraccion; es infusible al soplete; inatacable por los ácidos, y se compone de alúmina pura. — Sus variedades son la *telesia*, *zafiro* ó *corindon hialino*, que cristaliza, es diáfano y tiene generalmente color azul, pero si es incoloro se llama *zafiro blanco*, si rojo, *rubí oriental*, si verde, *esmeralda oriental*, y si violado, *amatista oriental*; el *corindon armófano* ó *espato adamantino*, laminoso, poco ó nada transparente y de colores bajos é impuros; y el *corindon granular ferrífero* ó *esmeril*, granoso, violáceo y algo magnético por el hierro que contiene. — El zafiro y el espato adamantino proceden principalmente de Ceilan y China, y el esmeril se encuentra en la Puebla de Alcocer (Badajoz), Tordera (Barcelona), etc. — El zafiro es piedra preciosa, y el esmeril sirve para pulimentar, careciendo de aplicacion el espato adamantino.

925. La TURQUESA no cristaliza; es azul celeste ó algo verdosa; opaca ó un tanto translúcida en los córtes; de dureza su-

perior á 5; de lustre regular; de peso específico entre 2'8 y 3; los ácidos no le atacan; al soplete enverdece la punta de la llama; y es un fosfato de alúmina con óxidos de cobre y de hierro. — Procede de los alrededores de Muschad (Persia). — Es muy estimada en joyería.

926. La ALUNITA ó PIEDRA DE ALUMBRE cristaliza en el sistema romboédrico, es blanca ó agrisada, á veces raya el vidrio, decrepita al soplete sin fundirse, da agua por la calcinacion, y es un sulfato hidratado de alúmina y potasa. — Le tenemos en Mazarron (Murcia). — Da el *alumbre de Roma*, que es superior al comun.

927. El ALUMBRE cristaliza en el sistema cúbico; sin ser birrefringente restablece la luz entre las placas de turmalina á causa de su estructura luminosa; es astringente, eflorescente en la superficie, soluble en el agua; se funde al soplete, esponjándose con ruido; y es un sulfato hidratado de alúmina y potasa. — Se encuentra en Mazarron (Murcia), Aragon y valle de Aran. — Sirve para la preparacion de mordientes, entra en la cola que se da al papel, se añade tambien á los filtros de clarificar agua, los curtidores le aplican á la preparacion de las pieles, utilizase para contener las hemorragias, etc.

CLASE 4.<sup>a</sup>

## METALES.

## SUMARIO.—928. Metales.

928. Los METALES tienen, en general, color especial característico, peso específico elevado, brillo metálico muchos de ellos, y casi todos dan inmediatamente al soplete un régulo ó una escoria metaloidea.

Los metales de que se tratará son: el *hierro, manganeso, cobalto, níquel, zinc, antimonio, mercurio, plomo, estaño, bismuto, cobre, plata, oro y platino.*

## 1.º — HIERRO.

SUMARIO.—929. Hierro nativo.—930. Meteoritos.—931. Hierro sulfurado amarillo.—932. Hierro oxidulado magnético.—933. Hierro oligisto.—934. Limonita.—935. Siderosa.

929. El HIERRO NATIVO es celuloso ó compacto, de color gris algo azulado, dúctil, maleable, de brillo metálico, magnético, soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores rutilantes, y es el hierro puro, pero con 2 á 10 por 100 de níquel.— Es muy escaso, y se presenta en masas sueltas de hasta 2.000 kilogramos, admitiéndose en general que se debe su presencia á los aerolitos, ó á su revivificación merced á combustiones de terrenos carboníferos, ó bien á causas desconocidas.— El hierro, obtenido artificialmente, sirve para fabricar el acero y la hoja de lata, máquinas, casas, buques y mil y mil utensilios.

930. LOS METEORITOS (AEROLITOS, BÓLIDOS Ó PIEDRAS DEL RAYO) se presentan en masas con las aristas redondeadas; cubiertos de una costra negra, estriada, y por lo regular vítrea y lustrosa; la textura es de grano fino; el color gris en la fractura; y constan de hierro con granos de níquel, de cromo y de silicatos. Se inflaman y estallan á menudo más allá de la atmósfera, sin que por lo mismo pueda intervenir la acción del aire, y al caer lo verifican á elevada temperatura y desprendiendo con frecuencia vapores sulfurosos.

Admitióse primero que se formaban en el espacio en el límite de nuestra atmósfera; creyóse también que podían dimanar de los pretendidos volcanes de la luna; y hoy se les concede el carácter de estrellas errantes que ceden á la atracción de la tierra.—Entre los varios que han caído en España, pueden citarse el de Nulles en Tarragona (5 Noviembre 1851), y el de Cañellas (14 Mayo 1881).

931. EL HIERRO SULFURADO AMARILLO, PIRITA DE HIERRO Ó PIRITA MARCIAL, cristaliza en el sistema cúbico; al eslabon da chispas y olor sulfuroso; posee brillo metálico, que no se empaña al aire libre; su color es amarillo de oro en masa, verde negruzco en polvo; se altera á veces al aire, dando origen á sulfatos; sobre el carbon exhala olor de pajuela, y se vuelve pardo rojizo y atraible al iman; y es un bisulfuro de hierro.—Abunda en las provincias de la Coruña y Huelva.—Sirve para la extracción del hierro y del azufre, y para la fabricación del ácido sulfúrico, sulfato de hierro y alumbre. Á veces es aurífera, como la de Freyberg (Sajonia), y se la beneficia por su oro. Se llamó *espejo de los Incas* por haberla hallado en grandes placas pulimentadas en los sepulcros de los antiguos magnates del Perú, y *piedra de arcabuz* porque se empleó en las armas de fuego en vez de piedra de chispa.

932. EL HIERRO OXIDULADO MAGNÉTICO Ó PIEDRA IMAN cristaliza en el sistema regular; da chispas al eslabon; es gris obscuro en masa, negro en polvo, de brillo metálico, tan magnético que hasta atrae las limaduras de hierro, insoluble en los ácidos; sobre el carbon no se funde y pierde su acción sobre la



aguja imantada; y es el óxido ferroso-férrico. — Se le observa en el Escorial (Madrid), Vallcárcara y Figaró (Barcelona), etcétera, y en granos sueltos en los rios Sil y Darro, en el arroyo de D. Juan II de Marbella, etc.—Sirve para la extraccion del hierro de mejor calidad, y la variedad arenosa para polvos de cartas.

933. El HIERRO OLIGISTO ó PEROXIDADO cristaliza en el sistema romboédrico; da chispas con el eslabon; es gris ó rojizo en masa, rojo en polvo; no ejerce accion sensible en la aguja imanada; sobre el carbon pierde oxígeno y se vuelve magnético; con borraj da un vidrio verdoso; y es el peróxido de hierro.—Entre las variedades se cuentan: la *especular*, en cristales planos muy brillantes; la *micácea*, en laminitas delgadas de brillo intenso; la *hematites roja*, fibrosa y concretiforme; y el *ocre rojo*, térreo y arcilloso.—Abunda en Cataluña, Navarra, Vizcaya, etc.—Sirve para la extraccion del hierro, y ademas la hematites para pulimentar y el ocre para la pintura.

934. «La LIMONITA ó HIERRO OXIDADO HIDRATADO cristaliza en el tercer sistema, ó en poliedros pseudomórficos; no da chispas al eslabon; es pardo en masa y amarillento en polvo; al soplete da agua y una escoria negra atraible por el iman, y con borraj un vidrio amarillento; y es un óxido de hierro hidratado.—Son variedades: la *hematites parda*, fibrosa y concretiforme; la *geódica*, *etites* ó *piedra del águila*, en esferas de capas concéntricas; la *granosa*, ó en granos sueltos; la *oolítica* ó *pisolítica*, en granos aglutinados; y el *ocre amarillo*, térreo y arcilloso.—Abunda en muchas provincias, y la granosa se observa en Sierra Bermeja (Málaga).—Sirve para la extraccion del hierro, y el ocre en pintura.»

935. «La SIDEROSA ó HIERRO HEPÁTICO ó CARBONATADO cristaliza en el sistema romboédrico; es laminosa, litoidea, gris en polvo, soluble con efervescencia lenta en los ácidos; al soplete decrepita y da hierro oxidulado magnético; y es el carbonato de hierro.—Se halla en Navarra, Guipúzcoa, Vizcaya, etcétera.—Sirve para la extraccion del hierro.»

## 2.º— MANGANESO, COBALTO, NIQUEL, ZINC Y ANTIMONIO.

SUMARIO.— 936. Pirolusita.— 937. Esmaltina.— 938. Cobaltina.— 939. Niquelina.— 940. Blenda.— 941. Calamina.— 942. Antimonio nativo.— 943. Estibina.

936. «La PIROLUSITA ó MANGANESO PEROXIDADO cristaliza en el tercer sistema; es térrea, de dureza apénas superior á 2, de color negro; con borraj produce viva efervescencia por el oxígeno que emite, y colora de violado el vidrio resultante; y es el peróxido de manganeso.— Se encuentra en Huelva, Cribillen (Teruel), Lavausa (Gerona), cerca de Tarragona, etc.— Se utiliza en vidriería, en alfarería para barnices, para la preparación del cloro y del oxígeno, en la fabricación el acero, etc.»

937. «La ESMALTINA, ó COBALTO ARSENICAL, cristaliza en el sistema cúbico, con las aristas en general redondeadas; posee fractura desigual, brillo metálico algo craso, color gris blanquecino; se funde al soplete y desprende vapores arsenicales; con borraj da una perla azul; su disolución en el ácido nítrico es rosada; y es un arseniuro de cobalto.— Se halla en Gistau (Huesca), y en el extranjero son muy lucrativas las minas de Tunaberg (Suecia), Schneeberg y Riechelsdorf (Sajonia) y Siegen (Prusia).— El cobalto alcanza subido precio por sus aplicaciones á la fabricación de colores, sobre todo para las artes cerámicas. Así es que se benefician hasta las gangas más pobres de partículas metalíferas.»

938. «La COBALTINA ó COBALTO GRIS cristaliza en el sistema cúbico; da chispas con el eslabon; su lustre es metálico muy vivo; es gris con visos rojizos; fusible al soplete, con desprendimiento de vapores arsenicales; con borraj da una perla azul; su disolución en el ácido nítrico es rosada; y es un sulfoarseniuro de cobalto.— Acompaña á la esmaltina y tiene sus mismas aplicaciones.

939. «El NIQUEL ARSENICAL, NIQUELINA ó CUPFERNIQUEL cristaliza en el cuarto sistema; es granoso; da chispas al esla-

bon, con olor aliáceo; es frágil, de lustre metálico, de color amarillo bronceado ó rojizo; sobre el carbon despide humos arsenicales; con borraj forma una perla amarillo-rojiza, que es incolora despues de fria; se disuelve en el ácido nítrico, colorándolo de verde; y es un arseniuro de níquel.—Hállasele en Carratraca, Sajonia, Escocia, etc.—Da el níquel, el cual comunica á las aleaciones gran dureza y sonoridad, por cuya razon entra hoy en la pasta de las monedas de cobre, y aleado con este metal da el *melchor* ó *plata alemana*, que se emplea para fabricar cubiertos, estribos, espuelas, azafatas, etc.»

940. La **BLENDA** ó **ZINC SULFURADO** cristaliza en el sistema regular; es gris ó amarillento; eminentemente laminosa, con seis cruceros; una punta de acero le raya; fosforece en la obscuridad mediante el roce; posee lustre algo resinoso; sobre el carbon decrepita y da un polvo blanco de óxido de zinc y olor de ácido sulfuroso; es soluble en el ácido nítrico, con desprendimiento de hidrógeno sulfurado; y es un sulfuro de zinc.—Se encuentra en Oñate (Guipúzcoa), San Juan de Alcaráz (Albacete) y en muchos criaderos de plomo y plata.—Sirve para obtener el zinc y fabricar el laton.

941. La **ESMITSONITA**, **CALAMINA** ó **ZINC CARBONATADO** cristaliza en el sistema romboédrico; es litoidea, compacta, laminosa, á veces sacaroidea; de color blanco amarillento ó parduzco; se disuelve con débil efervescencia en los ácidos; sobre el carbon da esmalte blanco, humos tambien blancos de óxido de zinc y brillo vivísimo durante la incandescencia; y es el carbonato de zinc.—Se observa en San Juan de Alcaráz (Albacete), Lináres (Jaen), Pótes y Udias (Santander), etc.—Sirve para la extraccion del zinc y la preparacion del laton.

942. «El **ANTIMONIO NATIVO** cristaliza en el sistema romboédrico; es de color blanco de estaño, ágrío, laminoso, de brillo metálico; sobre el carbon se funde y da vapores blancos, que son de su óxido; el ácido nítrico le ataca sin disolverle; y es antimonio puro.—Acompaña, en cortas cantidades, á los compuestos del mismo metal.—Sirve para la fundicion de los caractéres de imprenta y de las planchas en que se graba la

música, para la preparacion de medicamentos, para la pintura sobre esmalte, etc.»

943. «La ESTIBINA ó ANTIMONIO SULFURADO cristaliza en el tercer sistema; es de fractura pulverulenta; de color gris azulado; de brillo metálico; generalmente fibroso; de dureza igual á 2; se funde á la simple llama de una bujía; sobre el carbon se volatiliza y da vapores blancos, y es el sexqui-sulfuro de antimonio.—Es la verdadera mena de antimonio, pues forma criaderos en Tineo (Astúrias), Santa Cruz de Mudela (Ciudad-Real), etc.—Se emplea para la extraccion del antimonio.»

### 3.º—MERCURIO, PLOMO, ESTAÑO Y BISMUTO.

SUMARIO.—944. Mercurio nativo.—945. Cinabrio.—946. Plomo nativo.—947. Galena.—948. Cerusa.—949. Estaño oxidado.—950. Bismuto nativo.

944. El MERCURIO NATIVO ó VÍRGEN, ó AZOGUE, es líquido, blanco argentino, de brillo metálico, de densidad igual á 13,56, volátil por la accion del fuego y consta de mercurio puro.—Acompaña el cinabrio.—Sirve para el azogado, para la extraccion del oro y de la plata, etc.

945. El CINABRIO, ó PIEDRA DE AZOGUE, cristaliza en el sistema romboédrico; es de fractura granosa ó sacaroidea; de color rojo, sobre todo en polvo; volátil sobre el carbon, sin residuo y con olor sulfuroso; en un tubo abierto por ambas extremidades da mercurio y un sublimado de cinabrio; y es el sulfuro de mercurio.—Son variedades el *mercurio hepático*, mezcla de cinabrio y betun, y el *bermellon* ó *flor de cinabrio*, que es térreo y tizna los dedos.—Se beneficia en Almaden (Ciudad-Real), Mieres (Astúrias), Sierra de Espadan (Castellon), etc.; y en el extranjero abunda en el Palatinado, Idria, California y China.—Sirve para la extraccion del azogue y la fabricacion de lacre y colores.

946. «El PLOMO NATIVO cristaliza en el sistema cúbico; es

de color gris lívido; la uña le raya; es brillante y maleable, pero poco dúctil; despide por el roce olor desagradable; se funde fácilmente; y es plomo puro.— Se encuentra, muy escaso, en algunos volcanes.»

947. La GALENA ó ALCOHOL DE ALFAREROS cristaliza en el sistema cúbico; es generalmente laminosa ó granosa; de color gris de plomo; ágría ó quebradiza; sobre el carbon da vapores sulfurosos y un boton de plomo; y es el sulfuro de plomo.— Abunda en España y en el extranjero.— Sirve para la extraccion del plomo y para dar barniz á los objetos de barro. Suele contener sulfuro de plata, y bajo este concepto son notables las galenas de Hiendelaencina (Guadalajara), Lináres (Jaen), Sierra Almagrera y Sierra de Gador (Almería).

948. La CERUSA, PLOMO BLANCO ó CARBONATADO cristaliza en el tercer sistema; tiene color blanco y brillo craso adamantino; es muy frágil; soluble con efervescencia en los ácidos; al soplete decrepita, toma color amarillo y da un glóbulo de plomo; y es el carbonato de plomo.— Se beneficia en la Sierra de Cartagena ó de Sancti-Spiritus.— Da plomo y *albayalde*.

949. La CASITERITA ó ESTAÑO OXIDADO cristaliza en el segundo sistema; es de color pardo; da chispas con el eslabon; tiene brillo vítreo algo resinoso; es infusible al soplete; insoluble en los ácidos; con sosa y reducido á polvo da casi instantáneamente estaño; y es óxido de estaño.— Le hay en Monterey (Galicia), Carvajales (Zamora), etc. En el extranjero abunda en la India, Sajonia y Cornouailles (Inglaterra).— Sirve para la extraccion del estaño usado en el estañado, en las soldaduras, en la fabricacion de varios utensilios, de la hoja de lata y del bronce.

950. «El BISMUTO NATIVO cristaliza en el segundo sistema por fusion; es laminoso, quebradizo, blanco con visos rojizos, muy fusible; sobre el carbon se volatiliza y da óxido amarillo; se disuelve con efervescencia de vapores nitrosos en el ácido nítrico; y es bismuto puro.— Se beneficia en Bohemia, Inglaterra, Sajonia y Suecia.— Entra en algunas aleaciones.»

## 4.º—COBRE, PLATA, ORO Y PLATINO.

SUMARIO.—951. Cobre nativo.—952. Cobre sulfurado.—953. Filipita.—954. Chalcopirita.—955. Malaquita.—956. Plata nativa.—957. Argirosa.—958. Argiritrosa.—959. Querargira.—960. Oro nativo.—961. Platino nativo.

951. El COBRE NATIVO cristaliza en el sistema cúbico, es rojo, maleable y dúctil, de olor desagradable por el roce, muy sonoro, se disuelve en el ácido nítrico con efervescencia y desprendimiento de ácido hiponítrico, colorándose de verde la disolución que el amoníaco vuelve azul, y es cobre puro.—Acompaña á los demas minerales de cobre, pero con abundancia sólo se observa en las márgenes meridionales del lago Superior (Canadá).—Sirve para la acuñacion de moneda, para la fabricacion del laton y del bronce, etc.

952. «La CHALCOSINA Ó COBRE SULFURADO Ó VÍTREO cristaliza en el sistema romboédrico; déjase cortar en láminas por el cuchillo cuando puro; su lustre es metalóideo; su color gris ó negro violáceo; fúndese á la llama de una bujía; al soplete se reduce, con olor de pajuela; á boton de cobre; se disuelve en el ácido nítrico colorándole de verde; y es un sulfuro de cobre.—En Monte-Catini (Toscana) es objeto de laboreo.—Sirve para extraer el cobre.»

953. «La FILIPSITA Ó COBRE SULFURADO HEPÁTICO Ó ABIGARRADO cristaliza en el sistema cúbico; es frágil y ágrío; de lustre semi-metálico; pardo rojizo, con irizaciones azuladas ó violadas; al soplete se funde en un glóbulo gris atraible al iman; es soluble en ácido nítrico colorándole de verde; y es un sulfuro doble de cobre y de hierro.—Forma verdaderas minas en Monte-Catini (Toscana) y en la isla de Cuba.—Sirve para la extraccion del cobre.»

954. La CHALCOPIRITA Ó PIRITA DE COBRE cristaliza en el segundo sistema; su color es amarillo intenso de laton; no da chispas con el eslabon; es ágrío, brillante, pero mate en la raya; sobre el carbon da un glóbulo negro, atraible al iman; y es un

sulfuro doble de hierro y de cobre. — Forma grandes depósitos en Riotinto (Huelva), etc. Suministra por sí solo gran parte del cobre que circula en el comercio.

955. La MALAQUITA ó COBRE CARBONATADO VERDE cristaliza en el quinto sistema; es de color verde esmeralda; de brillo vítreo ó sedoso; sobre el carbon da un glóbulo negro, y con borraj una perla verde de esmeralda; es soluble con efervescencia en el ácido nítrico; y es un carbonato hidratado de cobre. — Abunda en Siberia. — Es el verde mineral de los pintores y sirve para la extracción del cobre y la fabricación de objetos de lujo.

956. La PLATA NATIVA cristaliza en el primer sistema, ó se presenta en alambres, láminas, etc.; tiene color blanco peculiar en la raya, negruzco en la superficie debido á una ligera capa de sulfuro; es dúctil y maleable; posee brillo metálico por la raya; es fusible y tambien soluble en los ácidos enérgicos; y es plata pura, aunque suele contener algo de arsénico, oro, antimonio, etc. — Acompaña á los minerales de plata en Hiendelaencina (Guadalajara), y abunda sobre todo en Kongsberg (Noruega) y en Chile. — Sirve para la acuñacion de moneda, fabricación de alhajas, etc.

957. La ARGIROSA ó PLATA SULFURADA cristaliza en el primer sistema; tiene color gris; brillo metálico en la fractura; es maleable, dejándose cortar por el cuchillo; se funde á la llama de una bujía; al soplete da vapores sulfurosos y se reduce á metal; y es un sulfuro de plata. — Abunda en Guanajato y Zacatecas (Méjico), Freiberg (Sajonia), Andreasberg (Hannover), etc. — Sirve para la extracción de la plata.

958. La ARGIRITROSA, PLATA ROJA ó ANTIMONIO-SULFURADA cristaliza en el sistema romboédrico; es de color negro rojizo, siempre rojo en la fractura, y en polvo; muy frágil; de brillo semi-vítreo; al soplete se funde, despide olor sulfuroso y humos blancos de óxido de antimonio y da un boton de plata; y es un sulfo-antimoniuro de plata. — Acompaña á la argirosa. — Sirve para la extracción de la plata.

959. LO QUERARGIRA ó PLATA Córnea cristaliza en el sistema cúbico; es de aspecto céreo ó córneo; de color gris de

perla; muy maleable; la uña la raya; es fusible á la llama de una bujía; da un boton de plata al fuego de reduccion; el roce del zinc ó del hierro húmedos hace aparecer la plata; y es un cloruro de plata.— Abunda en Chile y San Luis de Potosí.— Sirve para la extraccion de la plata.

960. El ORO NATIVO cristaliza en el sistema cúbico, ó se presenta en pepitas; es de color amarillo peculiar; su densidad varía entre 12'66 y 14'86, y forjado llega á 19'26; es dúctil y maleable; fusible al soplete y atacable no más que por el agua régia; y es oro puro, pero va tambien mezclado con osmio, paladio, etc.— Abunda en California, Australia, Brasil, Colombia, Chile, Rusia, etc., y en España se encuentran algunos granos en las arenas de los rios Darro, Sil y Tajo, en varios puntos de la provincia de Granada, etc.— Se aplica á la fabricacion de alhajas y moneda, al dorado, etc.

961. El PLATINO NATIVO ó PLATINA cristaliza en el sistema regular, ó se presenta en pepitas ó granos aplanados; es de color gris; densidad de 16'33 á 19'4, y forjado de 21'53; es dúctil y maleable; inalterable por el soplete y los ácidos ménos el agua régia; y es platino puro, asociado al iridio, osmio, rodio, hierro, etc.— Se encuentra en Colombia, Brasil, Montes Urales, etc.— Sirve para la fabricacion de alambiques, calderas, espejos telescópicos y demas objetos que se quieren librar de la corrosion de los agentes físicos y químicos.



CLASE 5.<sup>a</sup>

## SILICATOS.

SUMARIO.—962. Caracteres de los silicatos.

962. Los SILICATOS se componen de sílice combinada; son insolubles en el agua; y al soplete con borraj ó sal de fósforo dan una perla en cuyo centro forma la sílice estrias opacas.

Se dividen en géneros atendiendo á los óxidos que entran en su composicion; pero nos limitaremos á agruparlos en dos secciones incluyendo en la primera los silicatos aluminosos, y en la segunda los no aluminosos y los aluminatos.

## 1.º—SILICATOS ALUMINOSOS.

SUMARIO.—963. Arcilla.—964. Granate.—965. Esmeralda.—966. Hidrocrasa, epidota, diroita y euclasia.—967. Feldespato.—968. Petrosilex, fonolita, retinita, obsidiana y piedra pomez.—969. Albita.—970. Oligoclasa.—971. Labradorita.

963. Las ARCILLAS no cristalizan, son de fractura granosa, se disgregan entre los dedos, ráyalas la uña, son suaves (á veces ásperas) al tacto, ávidas de humedad, se apegan á la lengua, humedecidas exhalan un olor especial vulgarmente llamado de tierra, y se componen de sílice, alúmina y agua en proporciones várias, por manera que en el fondo son silicatos hidratados de alúmina.

Se llaman *plásticas* ó *figulinas* las arcillas que desleidas en agua forman pasta maleable y tenaz, y al fuego se endurecen y vuelven sonoras; —*refractarias* si resisten altas temperaturas; —y *esméticas* (*tierras de bataneros* y *de quitar manchas*) si son poco maleables y se deforman bajo la accion del fuego.

Están distribuidas con profusion en la naturaleza, y en España gozan de nombradía los barros plásticos de Zamora, Alcorcon, Santañí (Mallorca) y San Hilario de Secalm.

Sirven las plásticas y refractarias para la fabricacion de ladrillos y obras de alfar, y las esmécticas para quitar manchas y desengrasar los tejidos de lana.

964. El GRANATE cristaliza en el sistema cúbico y generalmente en dodecaedros romboidales ó en trapezoedros; su dureza está entre 7 y 8; su peso específico varía de 3'55 á 4'24; tiene lustre vítreo y resinoso; y es un silicato doble de bases variables á causa del isomorfismo de éstas.

«Comprende como sub-especies la *grosularia* generalmente verdosa, amarillenta ó rojiza (silicato de alúmina y cal);— la *almandina*, roja, parda ó negra (silicato de alúmina y de hierro), con su variedad el *granate oriental*, *carbunco* ó *piropo*, de color rojo ó de fuego;—la *melanita* generalmente negra (silicato de cal y de hierro);—la *espesartina*, rojiza (silicato de alúmina y manganeso);—y la *ouwarovita* ó *granate cromífero*, de color verde esmeralda (silicato doble de cromo y de cal).

Se encuentran los granates en los Pirineos, Alpes, Urales, Tirol, Bohemia, etc.—Sirven en joyería.

965. La ESMERALDA cristaliza en el sistema roemboédrico y generalmente en prismas exagonales; tiene color verde en sus diversas tintas; dureza entre 7 y 8; densidad 2'732 en la de color verde puro, y 2'678 en la verde amarillenta; al soplete se vuelve blanca y opaca en los bordes; con borraj da un vidrio transparente y sin color; y es un silicato doble de alúmina y glucina.

Son variedades la *esmeralda del Perú*, de color verde puro; el *agua marina*, verde azulada; el *berilo*, verde amarillento; la *esmeralda melada*, amarilla de miel; la incolora, etc.

Las esmeraldas proceden principalmente de Santa Fe de Bogotá (Perú) y Salzburgo (Alemania); las aguas marinas, del Brasil; y los berilos de la India, Brasil y Siberia.

Sirven en joyería, sobre todo las variedades verdes y puras cuando no son jardinereadas y están libres de hierbas, esto es,

de fisuras, paños ó manchas y de puntos casi opacos. Suben de precio si á estas cualidades agregan un aspecto afelpado que en nada altere la limpieza y el brillo.

966. «Al mismo género á que pertenece la esmeralda se incluyen tambien la *idocrasa*, la *epidota*, la *dicroita* y la *euclasia*. Por su dureza, entre 7 y 8, por su brillo y transparencia y por la hermosura de sus colores se tallan en joyería.»

«La *idocrasa* tiene color verde de oliva ó amarillento, á veces casi negro; y es un silicato de alúmina y cal.»

«La *epidota* presenta color verde de oliva, y es un silicato aluminoso de cal y de hierro. Una variedad manganesífera (la *violana*) se ha usado como adorno.»

«La *dicroita* (*cordierita* ó *zafiro de agua*) es azul en la direccion del eje, y gris amarillenta perpendicularmente á éste; y es un silicato de alúmina, hierro y magnesia.»

«La *euclasia* es muy frágil y muy hialina; de color verde amarillento ó azulado, y á veces enteramente azul; y es un silicato hidratado de alúmina y glucina.»

967. El FELDESPATO ú ORTOSA cristaliza en el quinto sistema; su dureza es 6; su fractura laminosa; su color blanco, verdoso ó rojizo; es inatacable por los ácidos; al soplete da esmalte blanco burbujoso; y es un silicato doble de alúmina y potasa.— Son variedades la *pedra de las amazonas* (Urales), verde; la *pedra de luna* (Ceilan), blanca con reflejos; la *pedra de sol* (India), translúcida y con puntos amarillos; el *feldespato opalino* (costas del Labrador), blanco con irizaciones; la *adularia* (San Gotardo), transparente; y el *caolin* ó feldespato terroso descompuesto, blanco y arcilloso, que es un feldespato imperfecto, ó quizás una especie mineral distinta.

Se presenta en Toledo, Sagardelos (Lugo), Galapagar (Madrid), etc.— Las mejores variedades sirven en joyería, y el caolin para la fabricacion de la porcelana.

968. «Por la analogía de composicion química y de ciertos caracteres se asocian á la ortosa el *petrosilex*, la *fonolita*, la *retinita*, la *obsidiana* y la *pedra pómez*.»

«El *petrosilex* ó *feldespato compacto* es compacto ó granoso;

de fractura arcillosa; raya el vidrio; ordinariamente translúcido en los bordes; rojizo ó ceniciento, y fusible en esmalte blanco.»

« La *fonolita* (*klingstein* ó *feldespato sonoro*) es compacta ó pizarrosa; gris, verdosa ó negruzca; y fusible al soplete en esmalte blanco. Se emplea á veces á modo de pizarra para cubrir techos.»

« La *retinita* (*pechstein* ó *feldespato resinita*) es compacta, de fractura concheada, de aspecto resinoso, de color verde obscuro y fusible al soplete en esmalte blanco.»

« La *obsidiana* compacta, de fractura concheada, comunmente negra ó parda, de aspecto vítreo y fusible en esmalte blanco. Sirve para adornos, para la fabricacion del vidriado, y los antiguos incas hacian con ella flechas y otras armas.»

« La *pumita* ó *piedra pómez* es fibrosa y esponjosa, más ligera en masa que el agua (0'914), áspera al tacto, frágil, raya el vidrio y el acero, de lustre vítreo y sedoso, de color blanco ó gris y se funde en esmalte blanco. — Sirve para pulimentar y para piedra de construccion.»

969. « La ALBITA cristaliza en el sexto sistema; es generalmente blanco-lechosa, laminosa, de dureza igual á 6, fusible en esmalte blanco burbujoso, inatacable por los ácidos, y es un silicato de alúmina y sosa. — Variedad suya es la *piedra de azúcar*, de estructura sacaroidea. — Se observa en filones en los Pirineos, Alpes, etc., y está diseminada en los granitos, pórfidos, etc.»

970. « La OLIGOCLASA cristaliza en el sexto sistema; es laminosa y estriada; de color gris de várias tintas; de dureza 6; fusible al soplete en esmalte blanco; inatacable por los ácidos, y es un silicato de alúmina y sosa. — Es variedad la *piedra de sol* (Noruega), rojo-cobrizo ó dorado, que por sus estrias se distingue de la variedad de ortosa que lleva el mismo nombre. — Forma parte de muchas rocas graníticas y azoicas.»

971. « La LABRADORITA ó PIEDRA DEL LABRADOR cristaliza en el sexto sistema; raya el vidrio; su color es gris ceniciento con reflejos verdes, azules, rojos y amarillos; se funde con di-

ficultad al soplete; se disuelve en el ácido clorhídrico, y es un silicato de alúmina, cal y sosa. — Se halla en las costas del Labrador, de Finlandia, etc. — Es piedra de adorno.»

## 2.º — SILICATOS NO ALUMINOSOS Y ALUMINATOS.

SUMARIO. — 972. Talco. — 973. Esteatita. — 974. Serpentina. — 975. Peridoto. — 976. Circon. — 977. Anfíbol. — 978. Piroxeno. — 979. Asbesto y amianto. — 980. Topacio. — 981. Mica. — 982. Turmalina. — 983. Lazulita. — 984. Espinela. — 985. Cimofania.

972. «El TALCO no cristaliza, es laminoso ó fibroso, se deja rayar por la uña, es flexible pero no elástico, blanco verdoso, untuoso al tacto, de brillo craso nacarado, infusible al soplete, inatacable por los ácidos, y es un silicato de magnesia hidratado. — Abunda en los Alpes. — Sirve en las brújulas de marino.»

973. La ESTEATITA, JABON DE SASTRE ó CRETA DE BRIANZON presenta á veces cristales pseudomórficos; es finamente escamosa, blanquecina, untuosa al tacto, de brillo nacarado, la raya la uña, no la ataca el ácido clorhídrico, se hincha al soplete, y es un silicato de magnesia hidratado. — Se encuentra en Sierra-Nevada (Granada), etc. — Sirve para la fabricacion de objetos de adorno, para señalar los córtes en las telas y para disminuir el roce.

974. La SERPENTINA ú OFITA se presenta á veces en cristales pseudomórficos, es de color verde uniforme ó manchado, de brillo craso, algo suave al tacto, muy tenaz, infusible al soplete, atacable en parte por los ácidos, y es un silicato hidratado de magnesia. — Son variedades la *serpentina noble*, transluciente y verde uniforme de puerro, y la *piedra ollar*, térrea y gris. — Se encuentra en las sierras Nevada y Almagrera, la noble en San Lorenzo del Escorial, y la ollar en Villamor (Galicia), donde la llaman *doelo* ó *piedra de murcio*. — Sirve para la ornamentacion, y la ollar para construir utensilios domésticos.

975. «El PERIDOTO, OLIVINO ó CRISOLITA cristaliza en el tercer sistema, es de aspecto vítreo, verde aceitunado, de dureza

superior á 6, infusible al soplete, soluble en los ácidos, y es un silicato de magnesia y de hierro. — Se encuentra en Castellfolit (Gerona), en los negrizales ó basaltos del Campo de Calatrava (Ciudad-Real), etc. — Se usa en joyería.»

976. El CIRCON, CIRCONITA ó CEILANITA cristaliza en el segundo sistema; es de lustre craso, de dureza superior á 7; posee doble refraccion positiva y de un eje; al soplete pierde el color, pero no la transparencia, sin fundirse; es insoluble en los ácidos; y es un silicato de circona. — Se halla en Ceilan, Montes Urales, etc. — Son variedades el *jacinto* pardo naranjado y el *jargon* amarillo verdoso. — Se usa en joyería y en relojería para apoyo de los ejes.

977. El ANFIBOL cristaliza en el quinto sistema; es laminoso ó fibroso, fusible al soplete, y es en general un silicato de cal, magnesia y hierro. — Son variedades ó subespecies la *tremolita* ó *grammatita*, blanca y sedosa; la *actinota*, de color verde claro; y la *hornblenda*, negra y opaca. — Entra en la composicion de várias rocas.

978. El PIROXENO cristaliza en el quinto sistema; su dureza iguala á 6; es inatacable por los ácidos; se funde al soplete; y es en general un silicato de cal, magnesia y hierro. — Son variedades la *diópsida* verde, y á veces blanca, y la *augita*, negra y opaca. — Entra en la composicion de várias rocas.

979. Compréndense indistintamente en el anfibol ó en el piroxeno el *asbesto*, de fibras duras y angulosas unidas por yuxtaposicion; el *amiante*, de fibras algodonosas y entrelazadas; y el *papel*, *corcho*, *cuero* ó *carton de montaña* en láminas. Si presentan formas distintas puede observarse cuándo las fibras son de anfibol y cuándo de piroxeno; pero si no cristalizan, es imposible referirlas á uno de ellos con preferencia al otro. — Se halla en Vallecas (Madrid), Astúrias, Sierra-Nevada (Granada), etc. — Con las variedades algodonosas se fabrican papel, telas, mechas inextinguibles, etc.

980. El TOPACIO cristaliza en el tercer sistema; tiene fractura desigual y vítrea; dureza igual á 8; densidad de 3'50; es transparente; de color amarillo; infusible al soplete; calentado

en un crisol toma el color rojo ó violado, y se llama en el comercio *topacio quemado*, y es un fluosilicato de alúmina.— Sus variedades son el *topacio de Sajonia*, en prisma romboidal basado ó sin modificaciones y de color amarillo de paja; el *del Brasil*, en prisma romboidal con una base apuntada y el color amarillo rojizo; el *de Siberia*, en prisma romboidal terminado en bisel y de color amarillo verdoso; las *pirofisalitas* ó topacios opacos y muy voluminosos; y los topacios *rodados*. — Se usa en joyería.

981. La MICA cristaliza en el tercer sistema; es laminar, elástica, diáfana, de brillo semi-metálico, de dureza superior á 2, de vário color, pero de polvo siempre blanco, algo untuosa al tacto, y en el fondo es un fluosilicato de alúmina y otras bases. — Se encuentra en Buitrago y Colmenar Viejo (Madrid), etc.—Sirve á modo de vidrios en Rusia (*muscovita* ó *vidrio de Moscovia*), en las brújulas de marino, etc.

982. « La TURMALINA cristaliza en el sistema romboédrico, polariza la luz, es negra, birefringente, de dureza igual á 8, y es en el fondo un silicato de alúmina y de hierro con ácido bórico. — Son variedades la *rubelita* roja, el *chorlo* negro, la *indicolita* añil, la *esmeralda del Brasil* verde, etc. — Se encuentra en Buitrago y Guadarrama (Madrid), etc. — Las variedades de color sirven en joyería.»

983. « La LAZULITA, LAPISLÁZULI, CEOLITA AZUL ó ULTRAMAR cristaliza en el sistema cúbico, raya el vidrio, es de fractura mate y granosa, azul manchada de blanco, y á veces con puntos amarillos de pirita de hierro, y es un silicato sulfurífero de alúmina y sosa. — Se encuentra en China, en el lago Baikal (Persia), etc. — Se usa en la ornamentacion, y en polvo es el *azul de Ultramar* natural de los pintores.»

984. La ESPINELA ó RUBÍ cristaliza en el primer sistema; dureza igual á 8; color general rojo; es hialino ó translúcido; infusible al soplete, pero las variedades rojas se ennegrecen y vuelven opacas, aunque luégo sucesivamente se ponen verdes, incoloras, y por fin recobran el color rojo; es inatacable por los ácidos; y es un aluminato de magnesia con algo de sílice.—Son

variedades el *rubí espinela*, de color rojo vivo; y el *rubí balaje*, rosado ó violado. — Los mejores ejemplares proceden de New-Jersey y de Amity (Estados-Unidos). — Se usa en joyería.

985. « La CIMOFANIA cristaliza en el tercer sistema; su dureza pasa de 8; es hialina y birefringente; de color verde; insoluble en los ácidos; infusible al soplete, y es un aluminato de glucina. — Son variedades suyas la *crisolita oriental*, amarilla ó verdosa; el *crisoberilo*, verde esmeralda; y el *crisópalo*, de reflejos satinados. — Se encuentra en el Brasil, Ceilan y Estados-Unidos. — Sirve en joyería.»



CLASE 6.<sup>a</sup>

## COMBUSTIBLES.

SUMARIO.—986. Caracteres de los combustibles.—987. Succino.—988. Nafta.—989. Petróleo.—990. Asfalto.—991. Grafito.—992. Antracita.—993. Carbon mineral.—994. Lignito.—995. Tierra de Colonia.—996. Turba.

986. La clase 6.<sup>a</sup> ó los COMBUSTIBLES son el producto de la alteracion de vegetales sepultados en el seno de la tierra; arden á una temperatura poco elevada con llama y olor pronunciado; son frágiles, y su densidad no excede de 1'6.

Describirémos el *succino*, *aceite de nafta*, *petróleo*, *asfalto*, *grafito*, *antracita*, *carbon mineral*, *lignito*, *tierra de Colonia* y *turba*.

987. El SUCCINO ó ÁMBAR AMARILLO se presenta en pequeños fragmentos, de fractura conchoidea, de brillo resinoso, amarillo y rojo, diáfano, translúcido ú opaco, arde con llama amarillenta y olor agradable, y adquiere por el roce la electricidad resinosa. Á veces lleva en su interior insectos ó florecillas que revelan su origen orgánico.—Se encuentra en Villaviciosa (Astúrias), Suánces (Santander), Utrillas (Teruel), etc., y sobre todo en las costas prusianas del Báltico.—Sirve para fabricar barnices finos, perfumes, ácido succínico, y para objetos de adorno.

988. « El ACEITE DE NAFTA es líquido, incoloro ó algo amarillento, de olor especial, de densidad inferior á la del agua (0'753), volátil, miscible en todas proporciones con el alcohol anhidro, el éter y los aceites crasos, deja un corto residuo destilado con agua, es insoluble en ésta, disuelve las resinas y el asfalto, es muy inflamable, y es un carburo de hidrógeno.—Abunda en Bakú (mar Caspio), Amiano (Parma), Salles

(Pirineos), etc. — Sirve para el alumbrado, como lumbre, en medicina, química, etc.»

989. El ACEITE DE PETRÓLEO es líquido amarillo pardusco, ménos denso que el agua (0'878), de olor fuerte, de iguales componentes que la nafta, pero en distintas proporciones, soluble en el alcohol y la nafta, destilado en agua deja mucho residuo pardo y viscoso, y arde con olor dando mucho hollin. — Abunda en Persia, Birmania, Japon, América, etc. — Sirve para conservar las cuerdas, maderas y tejidos, para el alumbrado, etc.

990. El ASFALTO ó BETUN DE JUDEA es negro, de fractura concheada, de lustre vítreo y resinoso, de densidad entre 1'07 y 1'2, se funde á la temperatura del agua hirviendo, se electriza negativamente por medio del roce, por la combustion deja un tercio de su peso de carbon, se inflama fácilmente con llama y humo denso dejando pocas cenizas, es insoluble en el alcohol y el éter, y soluble en la nafta y el aceite de trementina. — Abunda en los mares Muerto y Caspio, en cuyas aguas flota, y le hay en Vasconcillos (Búrgos), Toledillo (Soria), Torrelapaja (Zaragoza), etc. — Sirve para fabricar barnices, colores y lacres negros; mezclado con arena es excelente para pavimentos etcétera.

991. El GRAFITO, PLOMBAGINA ó LÁPIZ-PLOMO es laminar ó granoso, gris, untuoso, gráfico, contiene de 95 á 96 por 100 de carbono, es infusible con flujos ó sin ellos, y arde con dificultad. — Le hay en Marbella y Coin (Málaga), Huelma (Jaen), Cabo de Peñas (Astúrias), etc., y principalmente en Borrwdale (Inglaterra). — Sirve para lápiz, para la fabricacion de los crisoles de Holanda, para disminuir el roce de las máquinas, etc.

992. « La ANTRACITA es negra, térrea ó escamosa, negra ó agrisada, de brillo semi-metálico, contiene 85 á 90 por 100 de carbono, arde con lentitud y dificultad, sin humo ni olor bituminoso, los pedazos aislados se apagan en breve, no se aglutina, y decrepita saltando en pequeños fragmentos. — Su region clásica es la América del Norte, y en España la hay en Colun-

ga (Asturias) y Hernani (Guipúzcoa). — Sirve de combustible de gran poder calorífico.»

993. El CARBON DE PIEDRA, HULLA Ú HORNAGUERA es de color negro aterciopelado, frágil, por la destilacion da aceites bituminosos, gases combustibles en la cantidad de 300 á 400 litros por kilogramo y 60 por 100, por término medio, de carbon (llamado *coke*) duro, brillante y gris; arde hinchándose con llama amarillenta, humo y olor bituminoso, y al cesar la llama se cubre de ceniza blanca y se apaga. — En general se dividen las hornagueras en *secas* cuyos fragmentos se aglutinan poco ó nada, y *grasas* que se aglutinan. — Abunda en Asturias, San Juan de las Abadesas (Gerona), Surroca y Ogasa (Gerona), Belmez y Espiel (Córdoba), Orbó (Palencia), Sabero (Leon), etc. — Sirve para combustible, para la extraccion del gas del alumbrado, del coke, de betun, etc.

994. El LIGNITO es de color negro ó pardo, contiene de 40 á 50 por 100 de carbono; da por destilacion gases, aceites y agua ácida; no se funde ni se aglutina; arde con llama larga que se manifiesta ántes de que el mineral esté enrojecido, á causa de los gases inflamables que se desprenden á baja temperatura, despide humo y olor desagradable y picante no bituminoso, y al cesar la llama se cubre de ceniza blanca y sigue ardiendo. — De sus variedades, unas tienen casi todos los caracteres de la madera, incluso el color (*madera fósil*), otras han perdido ya gran parte de los mismos, y las más los tienen borrados por completo y llegan á confundirse con el carbon de piedra. En las últimas se incluye el *azabache*, que es compacto y de lustre bastante vivo. — Se beneficia en Utrillas (Teruel), Binisalem (Mallorca), etc., y el azabache en Villaviciosa (Asturias), etc. — Sirve de combustible inferior á la hulla, y el azabache para la fabricacion de objetos de curiosidad.

995. « La TIERRA DE COLONIA Ó DE SOMBRA se considera como una variedad térrea de lignito. Es de grano fino, suave al tacto, casi tan ligera como el agua, de color pardo claro, arde como la yesca, con humo de olor desagradable, contiene restos de vegetales, y á veces hasta presenta la estructura de la

madera.—Se beneficia en Colonia.—Sirve de combustible y de substancia tintórea.»

996. La TURBA es de color pardo negruzco, homogénea, compacta ó legamosa, á veces fibrosa y otras con despojos vegetales bien visibles; por la contraccion pierde las tres ó cuatro quintas partes de su volúmen; y arde con llama, humo y olor picante desagradable. Debe su origen á los despojos de plantas acuáticas que mueren y se acumulan en el mismo sitio en que han vivido.—Se beneficia en los Alfaques (Tarragona), Chozas de la Sierra (Madrid), Almenara (Castellon), etc.—Sirve para combustible en su estado natural, ó reducido su volúmen mediante una fuerte compresion, ó convertida en carbon por los mismos procedimientos que la leña.

## CUARTA PARTE.

### GEOGRAFÍA MINERALÓGICA.

---

SUMARIO.—997. Geografía mineralógica.—998. Causas que influyen en la distribución de los minerales.—999. Influencia de la latitud y de las condiciones climatológicas.—1000. Resúmen de la riqueza mineral del globo.—1001. Asociaciones de los minerales entre sí.

997. La GEOGRAFÍA MINERALÓGICA trata de la distribución de los minerales en el globo.

998. Esa distribución depende de la época en que se formaron y del terreno en que se hallan.—De la época, porque el cuarzo, el feldespato, la mica y el espato flúor son peculiares ó abundan tanto más cuanto mayor es la antigüedad de los terrenos en que se presentan, mientras la caliza domina en los de formación más reciente.—La naturaleza del terreno influye en cuanto las rocas que deben su origen á la acción del fuego, y sobre todo las porfíricas, se distinguen por su riqueza minera.

Llevada á este terreno la Geografía mineralógica corresponde más bien á la Geología.

999. Ni la latitud, ni las condiciones climatológicas influyen en la distribución de los minerales; pues Alemania, Suecia, Hungría, Siberia, etc., no obstante lo destemplado de sus climas, son centros mineros de gran importancia.

Sin embargo, los antiguos, acostumbrados á sacar sus riquezas en metales y piedras preciosas del Asia, situada al oriente de Europa, se figuraron que en Oriente se formaban éstas, y de

ahí que áun hoy dia los lapidarios den el nombre de *orientales* á las piedras finas de mejores aguas. La explicacion de este hecho es muy sencilla. Asia fué la cuna de la civilizacion, y por lo mismo conoció tempranamente el valor de las riquezas minerales, y ademas posee altísimas montañas que encierran abundancia de metales y piedras preciosas. Natural era, pues, que griegos y romanos sacasen sus tesoros del Asia, ó sea del Oriente.

1000. «Resumiendo la riqueza mineral relativa del globo, resulta que los países más favorecidos son : para el oro, Australia, Brasil, Buenos-Aires, California, Chile, Méjico y Austria; — para el platino, Buenos-Aires, Chile y Siberia; — para la plata, Buenos-Aires, Méjico, Perú y Siberia; — para el cobre, Austria, Inglaterra, Sajonia, Siberia y Suecia; — para el mercurio, Austria, Baviera, China, España y Perú; — para el cobalto, Austria, Sajonia y Suecia; — para el estaño, Austria, Inglaterra y Sajonia; — para el zinc, Austria, Inglaterra y Prusia; — para el plomo, Austria, España, Inglaterra y Prusia; — para el hierro, Francia, Inglaterra, Siberia y Suecia; — para el diamante, Brasil é India; — para la esmeralda, Perú y Siberia; para la amatista, Brasil y Siberia; — para el ópalo, Hungría y Méjico; — para el topacio, Brasil y Siberia; — para el carbon de piedra, Inglaterra; — y para la sal, Austria y España.»

1001. Muchos minerales se asocian entre sí, de modo que, ó van mezclados, ó están situados muy cerca el uno del otro. Así, el sulfato de sosa está siempre próximo á la sal; la blenda suele ir asociada á los sulfuros de plomo y de plata; el osmio, el rodio, el iridio, etc., acompañan al oro nativo; la sal, el yeso y el azufre van juntos con frecuencia; etc., etc.

# GEOLOGÍA.

## I.

### GENERALIDADES.

SUMARIO.—1002. Geología.—1003. Rocas.—1004. Terrenos y formaciones.—1005. Situación de la Tierra en el espacio.—1006. Su forma.—1007. Sus dimensiones.—1008. Su densidad.—1009. Superficie y volumen de las aguas.—1010. División de la Geología.

1002. La GEOLOGÍA trata de los minerales considerados en grandes masas integrantes de la Tierra.

1003. *Roca* es todo mineral sólido y que se presenta en grandes masas.

Divídense las rocas en *simples* ú *homogéneas* y *compuestas* ó *heterogéneas*.

*Roca simple* es la que consta de una sola especie mineral (caliza).

*Roca compuesta* es la que consta de dos ó más especies minerales.—Puede ser *fanerógena* ó *adelógena*: *fanerógena* si los componentes se ven á simple vista (granito), y *adelógena* si no se ven á simple vista (traquita).

1004. Las rocas agrupadas dan origen á los *terrenos* y á las *formaciones*.

*Terreno* es todo conjunto de rocas formadas durante un período dado de tiempo.

*Formación* es todo conjunto de rocas que deben su origen á una misma causa. Y así se dice formación *volcánica* si debe el origen á la acción de los volcanes; *marina* si le debe á la de los mares, etc.

1005. La Tierra es un planeta del sistema solar con movimientos de rotación sobre sí misma y de doble traslación giran-

do alrededor del sol y siguiéndole en su carrera por el espacio. Su eje forma un ángulo de  $23^{\circ} 27' 55''$  con la perpendicular tirada á la eclíptica, ó sea el plano de su órbita, el cual forma á su vez con el ecuador otro ángulo igual. De esta oblicuidad de los dos planos depende que nuestro planeta se halle dos veces al nivel del sol (equinoccios), una vez más alto que éste (solsticio de invierno) y otra más bajo (solsticio de verano). Además, como la eclíptica es una elipse y el sol ocupa uno de sus focos, claro está que la Tierra se acerca unas veces á dicho astro y se aleja otras de él, habiéndose calculado que en su perihelio, ó punto más cercano, dista 14 millones de miriámetros, y unos 15 en su afelio ó punto más lejano. La circunferencia de la eclíptica será, pues, de unos 96 millones de miriámetros, que el globo recorre con una velocidad de 10.948 por hora, ó sea más de 3 miriámetros por segundo, con movimiento uniforme y tan suave que es imperceptible.

1006. La forma matemática de la Tierra es la que tomaría si su superficie estuviese cubierta por un líquido en reposo; pero la real es distinta, como lo confirman el péndulo y las operaciones geodésicas. El primero da ménos oscilaciones en el ecuador que en los polos, por efecto de su menor peso, pues en aquél los puntos de la superficie distan más del centro que en éstos. Las operaciones geodésicas prueban que los grados de meridiano son más largos hácia el polo y más cortos hácia el ecuador, manifestando así que la Tierra no es una esfera; y como los aumentos y disminuciones de estos grados no siguen una regla dada, tampoco es exactamente un esferoide de revolución. Calcúlase en  $\frac{1}{299}$  el achatamiento.

1007. Las medidas lineales, superficiales y de volúmen de la Tierra son las siguientes, suponiendo un plano ideal reducido al nivel del mar:

Radio en el ecuador.....	6.376.851 metros.
Radio en los polos.....	6.355.943 »
Achatamiento ó diferencia de radios.....	20.908 »
Circunferencia en el ecuador.....	40.072.131 »
Superficie del globo.....	5.098.587 miriámetros cuadrados.
Volúmen del globo.....	1.082.634.000 id. cúbicos.



1008. De las investigaciones hechas por Reich resulta 5'44 como densidad media de la Tierra, densidad mayor que la de los minerales que componen su superficie, de forma que el peso específico de éstos debe ir creciendo de la periferia al centro. Y á ese aumento sucesivo de densidades se atribuye el que en el ecuador haya una disminucion de gravedad menor que la que resulta de la observacion directa. Partiendo de este dato, y valiéndose de la fórmula física  $P = VD$ , puede calcularse aproximadamente el peso del globo en unos 6 trillones de kilogramos.

1009. Del volúmen del globo las aguas no representan más que 0'0001, pero en superficie equivalen á 0'7500.

1010. La Geología suele dividirse en *geografía física*, *geognosia* y *geogenia*.

La *geografía física* describe la configuracion exterior del globo.

La *geognosia* estudia la estructura interna del globo y constituye, por lo tanto, la geología propiamente dicha.

La *geogenia* trata del origen probable de la Tierra y de la serie de fenómenos que en ella han ocurrido hasta llegar á su estado actual.

## II.

## TEORÍA DE LA CONSOLIDACION DEL GLOBO.

SUMARIO.—1011. Hipótesis de Laplace sobre la formación del sistema planetario.—

1012. Estado primitivo de la Tierra.—1013. Teorías neptunista y plutonista.—

1014. Acciones y reacciones en la Tierra hasta formarse la corteza ó capa sólida.

1011. Según Laplace, todos los cuerpos del sistema planetario formaban en su origen una sola nebulosa gaseosa, dotada de movimiento de rotación alrededor de su eje y sometida á un enfriamiento sucesivo á causa de la baja temperatura de los espacios celestes. Este enfriamiento determinaba la condensación de varias partes de la nebulosa que, al precipitarse por su mayor peso específico hácia el centro, aceleraban la velocidad de rotación, y con ella crecía á la par el valor de la fuerza centrífuga. Debíó llegar, pues, un momento en que esa fuerza superó á la atracción, y entónces se fueron desprendiendo sucesivamente, en el plano de su ecuador, diversos anillos de materia nebulosa gaseosa, que siguieron moviéndose en dicho plano y alrededor de su centro comun.

La materia de estos anillos, ó ha continuado bajo la forma de tales (ejemplos son los de Saturno), ó se agrupó luégo alrededor de ciertos centros de atracción, lo cual dió por resultado dividirse en varios fragmentos, que han continuado aislados formando otros tantos pequeños astros, ó han llegado al cabo á reunirse para constituir una sola nebulosa.

Estas nebulosas parciales se comportaron de la misma manera que la gran nebulosa de la cual procedían, y emitieron nuevos anillos, que á su vez constituyeron otras nebulosas menores.

La masa central que al fin quedó de la nebulosa primitiva es

el *sol*, las nebulosas parciales que de ella se desprendieron son los *planetas*, y las nebulosas que de éstos dimanaron son los *satélites*.

1012. Siguiendo la hipótesis de Laplace, la Tierra fué en su origen un globo de gases y vapores que, al enfriarse por la irradiación de calórico, pasaron, al fin, en su mayor parte, al estado líquido. Efectivamente, la forma de la Tierra, la mayor convexidad de la zona ecuatorial colocada en el sentido del eje de rotación, y el aumento de densidad desde la superficie al centro, colocándose los minerales en el orden de sus densidades, prueban que nuestro planeta se halló un día en estado de disolución.

1013. Dos opiniones se han emitido acerca de la naturaleza de esta disolución. Werner, catedrático de Freyberg, admitió como disolvente el agua, y su teoría se llama *neptunista*, *werneriana* ó *alemana*. Hutton, de Edimburgo, supuso, por el contrario, que el disolvente fué el fuego, y su teoría se denomina *plutonista* ó *escocesa*.

Hoy está abandonada la teoría neptunista. Baste decir que las aguas apenas componen la diezmilésima parte del globo, por manera que en el supuesto de disolución acuosa, cada litro de ella hubiera debido disolver 10.000 kilogramos de substancias sólidas, lo cual es imposible. Por otra parte, la teoría plutónica explica más cumplidamente los fenómenos geológicos.

1014. Disueltas en el calórico las substancias que forman la Tierra, debían hallarse en continuo movimiento, merced á las atracciones de los cuerpos celestes, á las reacciones químicas y á la emisión de calórico que condensándolas en la superficie las hacía descender al centro, en donde una elevada temperatura las volvía á evaporar. En último resultado, tenía que existir una lucha constante entre las partes centrales que tendían á escaparse en virtud de la fuerza expansiva del calor, y las periféricas que la atracción llamaba al centro.

*Volcanismo* es el conjunto de fenómenos que tuvieron, y tienen todavía, lugar por efecto de la acción del centro pastoso contra la periferia consolidada.

Al fin hubo de formarse laboriosamente una película sólida

á 600, 800 ó más grados, segun la naturaleza de los minerales, atento á que la atmósfera de entónces ejerceria una presion inmensa por contener todas las aguas reducidas á vapor, todo el ácido carbónico de los carbonatos, el oxígeno de todos los óxidos reductibles por el calor, y en fin, todas las materias volátiles á altas temperaturas. Los minerales consolidados tomaron la estructura compacta ó bien la cristalina: en el primer caso debieron muy pronto, por efecto de la contraccion, agrietarse, quebrarse y formar arrugas; y en el segundo hubo aumento de volúmen, y por lo mismo se doblaron y arrugaron tambien. Como estos fenómenos se repitieron en las capas posteriormen- te formadas, de ahí que esté resquebrajada la corteza sólida, y sea ménos resistente de lo que á su espesor corresponde. Esas resquebrajaduras se verifican en la direccion de un arco de círculo y se extienden á veces á media circunferencia.

La Tierra quedó desde entónces dividida en tres zonas: una gaseosa al exterior, otra sólida intermedia, y la tercera central y pastosa á alta temperatura.

## III.

## CALOR CENTRAL.

SUMARIO.—1015. Calor central.—1016. Temperatura de la Tierra.—1017. Aguas termales.—1018. Filones.—1019. Oscilaciones del globo.—1020. Levantamientos de montañas.—1021. Terremotos.—1022. Volcanes.—1023. Erupcion.—1024. Sus materiales.—1025. Fuerza de erupcion.—1026. Division de los volcanes.—1027. Hechos referentes á los fenómenos volcánicos.—1028. Servicios que prestan los volcanes.—1029. Hipótesis sobre la causa de las oscilaciones, terremotos y volcanes.

1015. CALOR CENTRAL es el calor en que está disuelto el centro de la Tierra.

Son pruebas del calor central la temperatura de la Tierra, las aguas termales, los filones, los volcanes, los terremotos y las oscilaciones del suelo.

1016. La temperatura de la superficie del globo procede del sol, á causa de la mala conductibilidad de la capa sólida, que sólo da paso á 0'033 de grado de calor central. Á cierta profundidad cesa la influencia solar y se encuentra una zona de temperatura fija, que se llama *capa invariable*; pero á partir de ella, sube el termómetro 1° centígrado por cada 30 metros, término medio, que se descende. Por manera que á tres kilómetros la temperatura será la del agua hirviendo, y la del centro subiria á 200.000°, aunque tomando en cuenta que en las masas flúidas son muy débiles las diferencias de temperatura de las diversas capas, es de creer que á 150 ó 200 kilómetros se establezca un calor uniforme de 3.000 á 4.000 grados, sobrado para fundir las substancias más refractarias. Esta temperatura permanece poco menos que estacionaria, puesto que la irradiacion apénas disminuye en  $\frac{1}{57600}$  de grado centígrado por siglo; y segun Fourier, se necesitarán 30.000 años para que el au-

mento del calor interno no sea más que de  $0^{\circ},5$  por 30 metros de profundidad.

1017. Las *aguas termales* son aguas cargadas ó no de principios minerales y de temperatura siempre constante, superior á la de la atmósfera, como que en algunas pasa de  $90^{\circ}$ . Supónese que proceden de capas muy hondas y, de consiguiente, muy calientes, pudiendo contribuir también á su temperatura variadas reacciones químicas, y el paso al través de ellas de corrientes de gases centrales y calientes.

1018. Los *filones* son resquebrajaduras del suelo llenas de minerales distintos de las masas que atraviesan, ó bien de la propia substancia que éstas, pero con caracteres particulares. Unos deben su origen á la incrustacion de minerales disueltos en agua termal, otros á eyaculaciones de materias pastosas, y algunos á la sublimacion de substancias volátiles.

1019. Las *oscilaciones del suelo* consisten en aumentos ó disminuciones de nivel, ó sea en *levantamientos y hundimientos*.

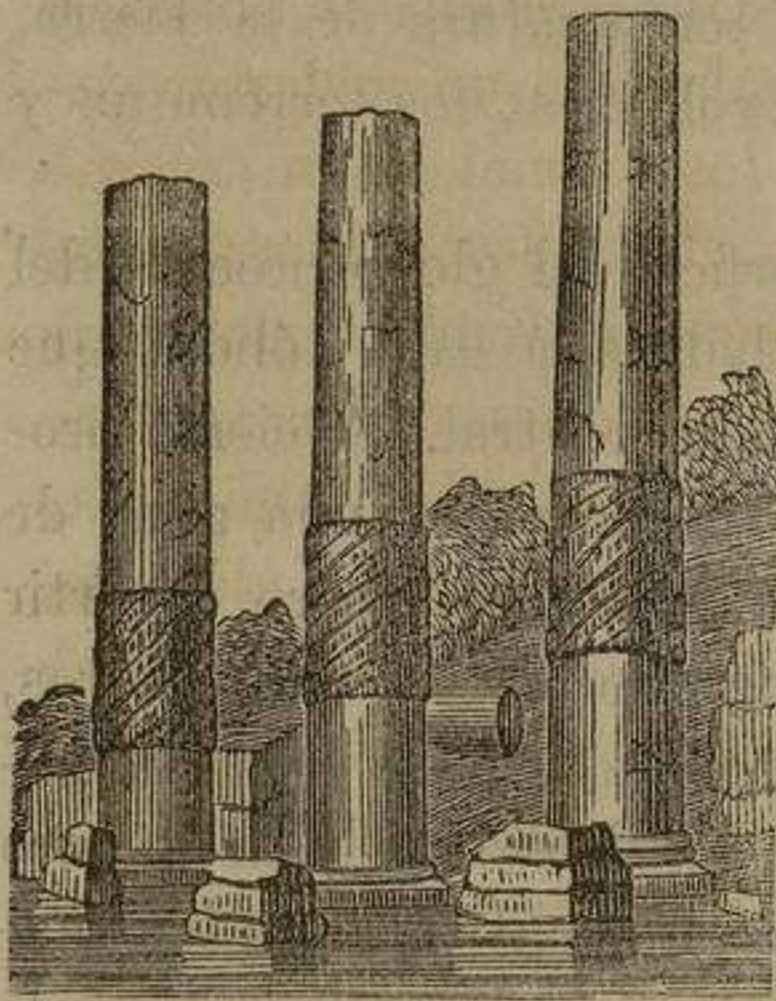


FIG. 238. — Templo de Sérapis.

Las costas de Finlandia y de parte de Suecia, por ejemplo, se levantan con lentitud y sin sacudidas perceptibles, así como se hunden del propio modo las de la Escania y las occidentales de la Groenlandia. También se ha descubierto una depresion bastante sensible en la cordillera de los Andes. En la costa de Puzolo existen tres columnas del antiguo templo de Sérapis (*figura 238*), casi al nivel del mar, y á tres metros de altura están pobladas de agujeros abiertos por moluscos litófagos; acredita esto que aquellas columnas, levantadas fuera del alcance de las aguas, fueron un dia sepultadas por éstas, habiendo quedado luego otra vez en seco. Esto, que se observa igualmente

en las costas de España, se expresa vulgarmente diciendo que el mar avanza ó se retira; pero es un decir inexacto, porque el nivel de éste no sufre alteracion alguna.

1020. Á levantamientos deben su origen las montañas. Estas, en general, suelen ser el límite entre dos períodos geológicos contiguos; y su altura (de escasísimo valor comparada con el radio terrestre, pues la más alta sería de un milímetro en una esfera de un metro de radio) está comunmente en razon inversa de su antigüedad. Las cordilleras paralelas corresponden, en general, á un mismo levantamiento.

*Sistema de montañas* es el conjunto de cordilleras que ofrecen igual direccion ó que son paralelas entre sí.

1021. *Terremoto ó temblor de tierra* es toda sacudida de la corteza del globo.

Se estudian en los terremotos los fenómenos precursores, concomitantes y subsiguientes.— Los precursores son vagos y poco seguros, pues consisten en secarse las fuentes, en aparecer como velado el sol, aunque no haya nubes, en un malestar general en las personas é inquietud en los animales, en presentarse calma y caliginosa la atmósfera, en ruidos subterráneos, etcétera; pero con frecuencia sobreviene el temblor sin señal que lo anuncie.— Los signos concomitantes son ruidos subterráneos, oscilaciones variadas, levantamientos y hundimientos, roturas del suelo, salidas de gases y torrentes de agua, desaparicion de manantiales y lagos ó aparicion de otros nuevos, talvez la separacion de trozos de continentes para formar islas ó el aniquilamiento de éstas debajo de las aguas, etc.— Y los subsiguientes suelen ser repeticion de temblores, huracanes y aguaceros, aparicion de bólidos ó globos de fuego, etc.

Los terremotos son unas veces casi imperceptibles y otras muy marcados; duran un tiempo inapreciable y á veces hasta 25''; son pasajeros ó se repiten con insistencia; y se circunscriben á pequeñas comarcas ó se extienden á grandes distancias, siguiendo á menudo un arco de círculo más ó ménos inclinado sobre el ecuador.

Se ha observado que son más frecuentes en los países volcá-

nicos que en los que no lo son, en las islas que en los continentes, en las costas que en el interior, y en las regiones ecuatoriales que en las polares.

1022. *Volcan* es un centro de comunicacion entre el interior y la superficie de la Tierra (*fig. 239*).

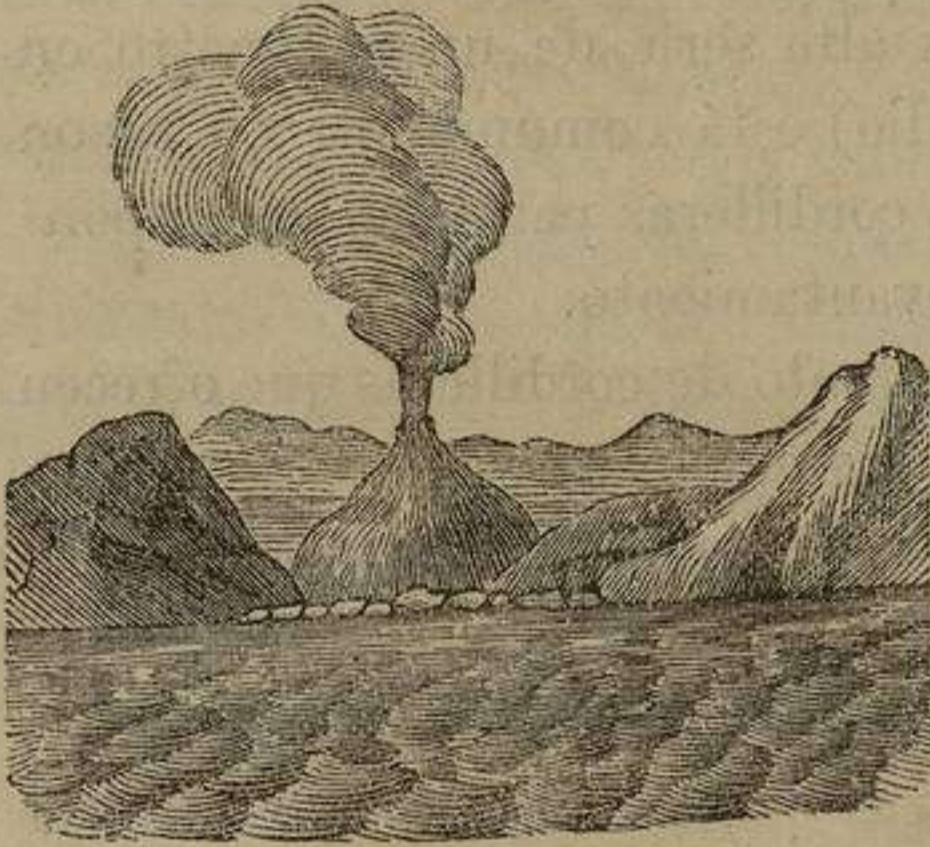


FIG. 239.—Isla de Barren en el golfo de Bengala.

Consta de una ó más colinas ó montañas cónicas, formadas regularmente por los materiales que arroja; de uno (Etna y Vesubio) ó dos (Vulcano y Stromboli) *cráteres* ó *bocas* á modo de conos invertidos; de otras tantas *chimeneas* ó conductos de salida; y del *foco* ó depósito de las sustancias que deben ser vomitadas.

1023. *Erupcion* es la salida de materiales del foco del volcan.

Presenta fenómenos precursores, concomitantes y subsiguientes.—Son precursores ruidos subterráneos, temblores de tierra, exhalaciones eléctricas, emisiones de vapores y materias pulverulentas, á veces se secan las fuentes vecinas, otras aparecen alrededor del cráter legiones de insectos, etc. En algunos casos, sin embargo, faltan estos fenómenos, y en otros se observan sin que sobrevenga erupcion.—Son concomitantes la salida de materiales, fuertes detonaciones, formacion de cráteres adventicios, que suelen disponerse de dos en dos; recios vendavales, exhalaciones eléctricas, sacudidas del suelo, levantamientos y hundimientos, notables desviaciones de la aguja magnética, etcétera.—Los subsiguientes son inundaciones á consecuencia de aguaceros, deshielo de nieves, ó salida de agua por las grietas de los volcanes, y una considerable emision de ácido carbónico como resultado de la descomposicion de la caliza por el ácido clorhídrico.



1024. Los materiales que arrojan los volcanes tienen elevadísima temperatura y son sólidos, líquidos ó gaseosos.— Los sólidos consisten en rocas, sobre todo feldespáticas, y se llaman *lavas* cuando son celulares, *tefrinas* si son compactas, *rapilli* ó

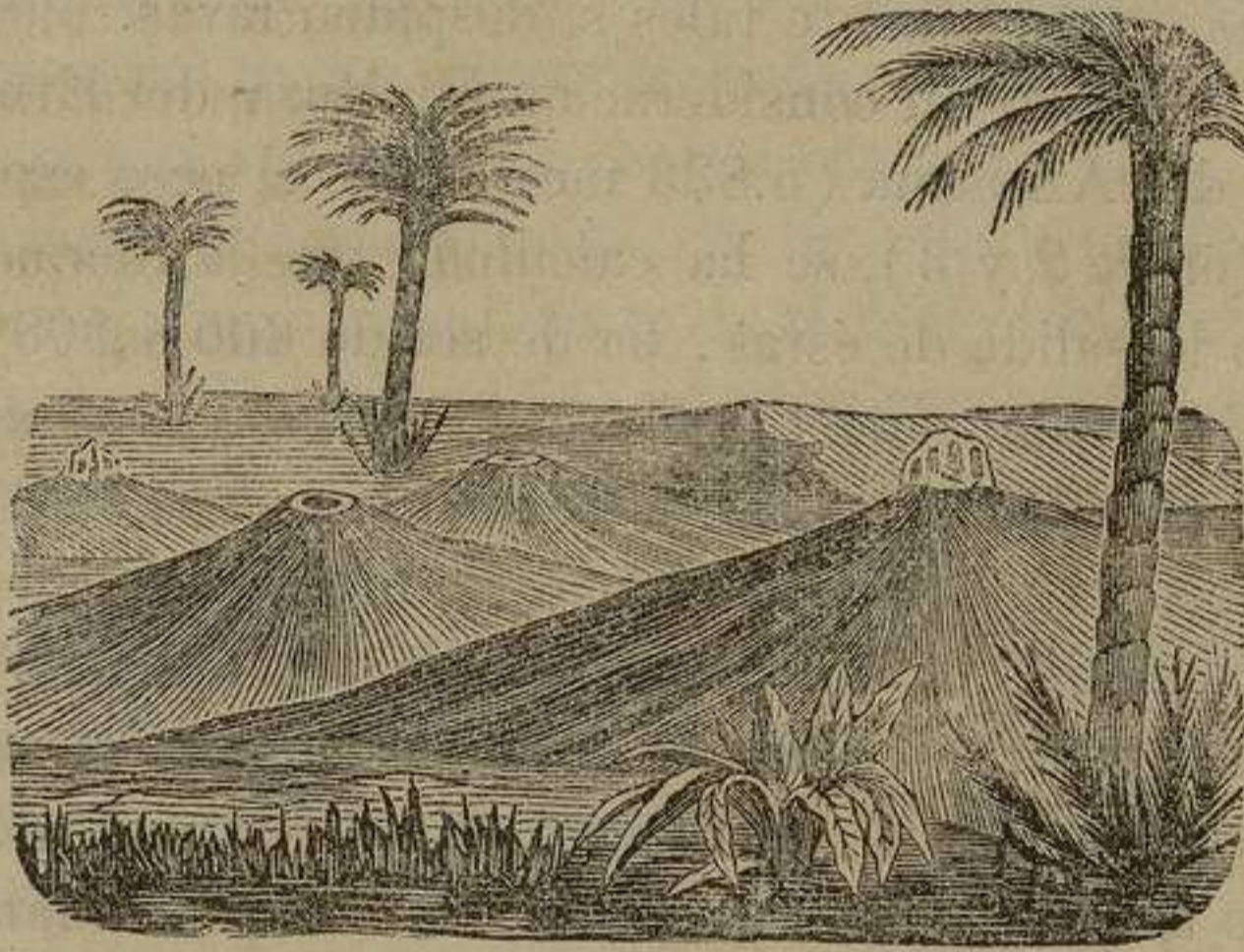


FIG. 240.—Salses de Cartagena.

*lapilli* si están reducidas á fragmentos porosos; y *arenas* y *cenizas* si tienen el carácter de tales.— Las líquidas consisten en agua fangosa, llamada *moya* en Quito (que es sulfurosa ó carbonífera) y *buah* en Java (siempre sulfurosa); agua con sílice en disolución ó substancias pastosas análogas á las sólidas y que reciben el nombre de *lavas* aun despues de consolidadas.— Las gaseosas son: ácidos clorhídrico, sulfuroso, carbónico y sulfhídrico, cloruro amónico, etc., y sobre todo gran abundancia de vapor de agua.

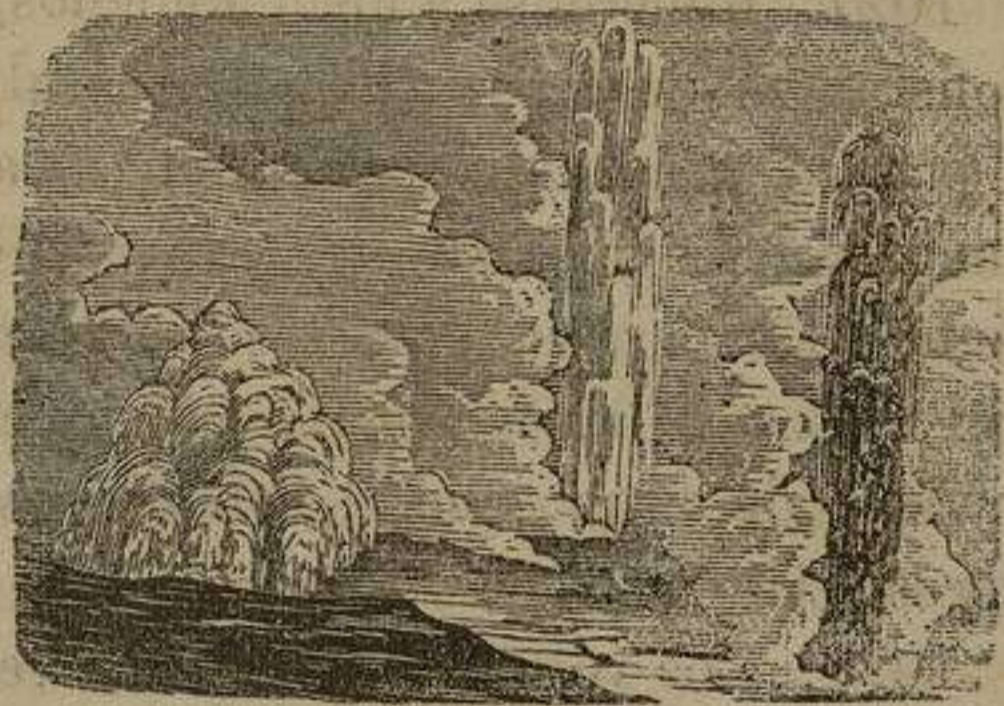


FIG. 241.—Geyser de Islandia.

Por sus materiales se llaman los volcanes *sulfataras* ó *azu-*

*fracales* (*Pouzzoles* en Nápoles y *Teschem* en Java), si emiten no más que gases y vapores de agua y sulfurosos; — *geyseres* (*fig. 241*), si arrojan agua con sílice y silicatos de sosa y de potasa en disolucion (Islandia); — *macalubas* ó *salses* (*fig. 240*), si lanzan fango (Girgenti en Sicilia y Cartagena en América), — y *volcanes* propiamente tales si despiden lavas.

1025. Teniendo en consideracion la altura del Etna (3.300 metros) y del Antisana (5.833 metros), y el peso específico de las lavas (entre 2 y 3), se ha calculado que la fuerza de erupcion, para la salida de éstas, ha de ser de 600 á 900 atmósferas para el primero y de 1.000 á 1.500 para el segundo.

1026. Los *volcanes* se dividen en *activos* (Vesubio) y *apagados* (los de Olot), segun arrojen ó no materiales; — en *periódicos* (Stromboli) é *irregulares* (Etna), atendiendo á si las erupciones se verifican ó no en períodos fijos; — en *agrupados* (los de las islas Lipari) y *alineados* (los de los Andes), conforme á su disposicion en grupos ó en líneas á lo largo de las cordilleras; — y en *terrestres* y *submarinos* por su situacion en tierra firme ó en el fondo del mar, en cuyo último caso pueden dar origen á islas como la *Afroesa* ó del Rey Jorge (1866) en el archipiélago griego, la *Julia* (1831) en Sicilia, *Bogoslaw* (1814) en el archipiélago aléutico, y *Santorino*, en el griego, algunos años ántes de la era cristiana.

1027. Refiérense á los fenómenos volcánicos las emanaciones constantes de ácido carbónico (sulfatara apagada de Guevo-Upas, ó valle del Veneno en Java), las de nafta ó petróleo (mar Muerto), las *fuentes ardientes* ó de gases inflamables, que se utilizan para el alumbrado (Fredonia, en Nueva-York), y los *soffioni* ó *fumarolles*, ó emisiones de gases con ácido bórico y vapor de agua, que al condensarse forma *lagoni* ó pequeños lagos (Toscana).

1028. Los volcanes sirven tal vez para disminuir la violencia y el número de los terremotos, pues basta una erupcion enérgica para que éstos mengüen ó cesen por completo, y por contraposicion, el reposo de los volcanes determina la declaracion de temblores de tierra. Además modifican la configuracion

de las comarcas, y los vapores que de ellos emanan son causa eficaz de descomposición de las rocas.

1029. Várias hipótesis se han ideado para explicar la causa determinante de las oscilaciones, terremotos y volcanes.

M. Cordier supone que el enfriamiento por un lado y el movimiento de rotación por otro, tienden á disminuir el volúmen de nuestro globo, y que así oprimida la masa pastosa reacciona contra la corteza y determina, según sea su energía, las várias manifestaciones del volcanismo. Se ha calculado que basta la disminución de  $\frac{1}{500}$  de milímetro en el radio terrestre para que se desaloje un kilómetro cúbico de masa incandescente, que es, por término medio, la cantidad anual de lava que pueden lanzar todos los volcanes del mundo.

Dufrenoy y Elie de Beaumont admiten una formación de gases que se acumulan en la superficie de la masa pastosa, y que, según su mayor ó menor tensión, producen las oscilaciones, temblores y erupciones.

Otras teorías hacen intervenir en los efectos del volcanismo las reacciones químicas, que, sin disputa, deben ejercer alguna influencia; y por fin, también se ha supuesto que la materia flúida central se hallaba sujeta á mareas del propio modo que los mares, por haberse creído descubrir cierta coincidencia entre el flujo y el reflujo del Océano y los fenómenos volcánicos.

## IV.

## TERRENOS PLUTÓNICOS.

SUMARIO.—1030. Terrenos plutónicos.—1031. Sus rocas principales.—1032. Granito.—1033. Protogina.—1034. Sienita.—1035. Pegmatita.—1036. Pórfido.—1037. Anfíbolita.—1038. Traquita.—1039. Basalto.—1040. Tránsito de unas rocas á otras.—1041. Tobas volcánicas.—1042. Division de los terrenos plutónicos.

1030. TERRENOS PLUTÓNICOS son los que deben su origen á la accion del fuego. Se llaman tambien *ígneos*, *cristalinos*, *primitivos*, *pirógenos*, *de erupcion*, *de expansion*, etc.

Sus caractéres esenciales son presentarse, en masas no divididas en capas, y carecer de despojos orgánicos.

1031. Sus rocas principales, ademas del cuarzo, petrosílex y fonolita, son: el *granito*, *protogina*, *sienita*, *pegmatita*, *pórfido*, *anfíbolita*, *traquita* y *basalto*.

1032. El GRANITO Ó PIEDRA BERROQUEÑA es roca fanerógena, compuesta de cuarzo, mica y ortosa; de estructura granosa, de color gris si la ortosa es blanca, y rojo si la ortosa lo es.—Abunda en las provincias de Ávila, Sevilla, Toledo, etc.—Sirve de piedra de construccion, de empedrados y de ornamentacion, aunque es algo descomponible.

1033. La PROTOGINA es fanerógena, compuesta de ortosa, cuarzo y esteatita, talco ó serpentina, de estructura granitoidea; la ortosa es blanca ó rojiza, y los silicatos de magnesia verdes.—Se presenta acompañando al granito.—Tiene iguales usos que éste, pero es más descomponible.

1034. «La SIENITA es fanerógena, consta de ortosa blanca ó rojiza, de hornblenda verde obscura, y casi siempre de cuarzo y mica, y posee estructura granitoidea.—Se encuentra en Huerca (Granada), Salime (Astúrias), etc.—De ella están construidas las pirámides de Egipto.»

1035. «La PEGMATITA es fanerógena, compuesta de ortosa y cuarzo, de estructura granitoidea ó laminar; el color de la ortosa es blanco, rojizo ó agrisado, y el del cuarzo, gris.— Son variedades la *gráfica*, en que el cuarzo simula caractéres hebraicos, y el *petuncé*, que es casi todo de feldespatos, con granos de cuarzo.— Se presenta en Sargadelos (Lugo), Almendralejo (Badajoz), etc.— La gráfica sirve de adorno, y el petuncé para dar caolin.»

1036. PÓRFIDO es toda roca adelógena de estructura compacta, con cristales engastados.— Comprende el *pórfido rojo*, el *negro* y el *verde*.— El *rojo* ó *comun* se compone de ortosa compacta roja, con cristales de la misma blanca. Se encuentra en Fuensanta (Asturias), Camprodon (Gerona), etc.— El *negro* es de masa de albita, con cristales de la misma, teñida por el piroxeno. Se halla en Almaden (Ciudad-Real), Guadalcanal (Sevilla), etc.— El *verde*, *ofito* ó *pórfido verde antiguo* es de masa de labradorita con cristales de la misma, teñida por el piroxeno. Se le ve casi siempre acompañando al anterior.— Sirven para la ornamentacion.

1037. «La ANFIBOLITA es roca fanerógena, compuesta de hornblenda y labradorita, de color verde obscuro, casi negro, y muy tenaz.— Entre sus subespecies está la *diorita* ó *grünstein* de los alemanes, de estructura granitoidea.— Se presenta en Salabe (Asturias), Reinosa (Santander), etc.— Sirve para adorno, y descompuesta da puzolana.»

1038. La TRAQUITA es adelógena; consta de ortosa compacta, comunmente mezclada con anfíbol, piroxeno, mica, pero nunca peridoto; es áspera al tacto, y gris ó rojiza.— Se la observa en Garlitos (Badajoz), Portugalete (Vizcaya), etc.— Sirve para la construccion y para ruedas de molino, y descompuesta da buena arcilla de alfareros.

1039. El BASALTO ú HORMIGON es adelógeno; consta de labradorita y piroxeno, y con frecuencia lleva peridoto y zeolitas; es compacto, negro y se presenta en masas prismáticas y esféricas (*fig. 242*). «Entre sus subespecies se cuentan el *trapp*, de color algo verdoso, y la *wacka*, que es un basalto descom-

puesto. — Se le halla en Castellfollit (Gerona), Campo de Calatrava (Ciudad-Real), etc.» En el extranjero son famosas la *calzada de Gigantes* (Irlanda), la *gruta de Fingal* (isla de Staffa, una de las Hébridas), la *calzada del Volant* (Ardèche),

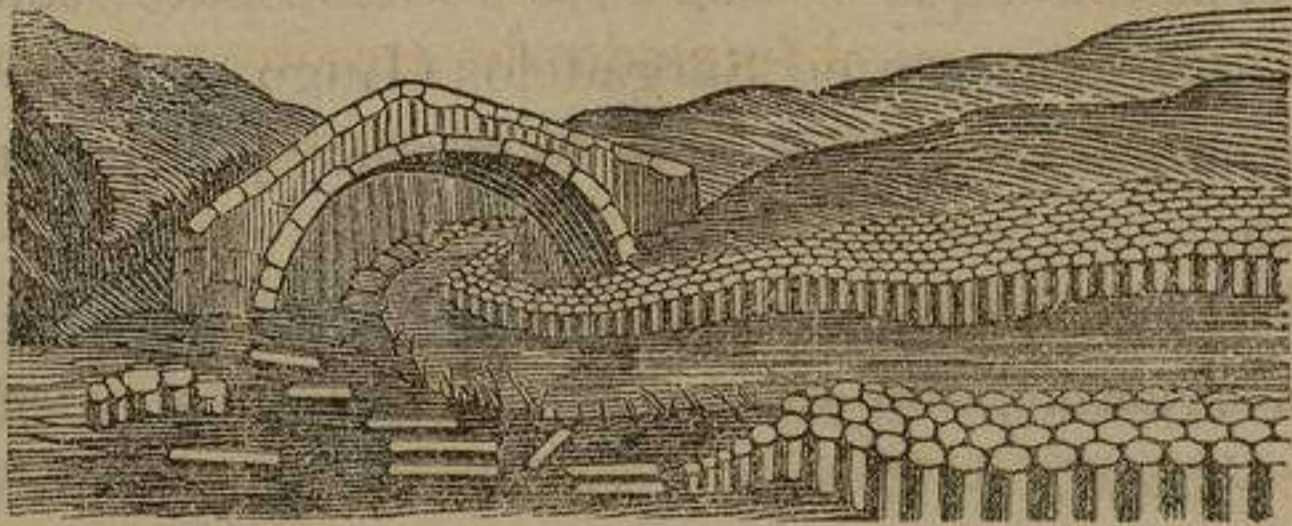


FIG. 242. — Calzada basáltica del Volant (Ardèche).

y la *gruta de los quesos* (Bertrich-Baden). — Se emplea para la construcción y da caolin.

1040. No siempre estas rocas se hallan bien caracterizadas, sino que á menudo se presentan tránsitos insensibles de unas á otras, en términos de ser imposible á veces decir qué especies realmente son. Tal, por ejemplo, se observa entre el granito, la protogina y la sienita. Y una misma roca, por corta extensión de terreno que ocupe, suele ofrecer tantas y tales variaciones en su aspecto y en su composición, que á veces se le han impuesto nombres diferentes.

1041. A veces los lapilli, arenas y cenizas volcánicas se conglomeran, merced á cementos silíceos ó calizos, y forman las rocas llamadas TOBAS.

Entre ellas son notables el *peperino* y la *puzolana*.

El *peperino*, llamado también *toba basáltica* ó *volcánica*, consta de fragmentos de wacka y de otras rocas. Le hay en las islas Columbretes (Castellon).

La *puzolana* es una variedad de peperino poco coherente, y en general se aplica la misma denominación á toda substancia compuesta de detritus sueltos ó conglomerados, que han estado sometidos á la acción del fuego central, y que pueden servir para cemento hidráulico. Se halla en las Columbretes (Castellon), Gradelles de Santa Pau (Gerona), etc.

1042. « Los terrenos plutónicos se dividen en *agalísicos* y *piroideos*. »

« *Terreno agalísico* es el que se presenta en masas siempre cristalinas, sirviendo de base á los demas terrenos, ó en filones que se intercalan entre ellos. — Se subdividen en *graníticos* y *porfíricos*: *granítico* es el formado de granito y de sus congéneres la protogina, sienita, pegmatita, eurita, etc.; y *porfírico* el formado de pórfido ó de rocas de estructura porfiroidea, como la anfibolita, serpentina, trapp, etc. »

« *Terreno piroideo* es el que se presenta por lo regular en masas pequeñas y en filones ó corrientes, siendo su estructura ménos cristalina, y con más frecuencia celulosa y escoriforme. — Se subdivide en *traquítico*, *basáltico* y *volcánico* ó *lávico*: *traquítico* es el compuesto de traquita, obsidiana, pómez, fonolita, etc.; *basáltico* el formado de basalto; y *lávico* ó *volcánico* el constituido por lavas ó tefrinas. »

Se ignora el órden cronológico de su formacion; pero se admite que las rocas de igual composicion corresponden á un mismo período, y que las más antiguas son más ricas en sílice, y las más modernas en feldespato. Tambien se observa que cuanto mayor es la antigüedad de estas rocas, tanto más ricas se presentan en minerales accidentales engastados en su pasta. Como estas rocas no sólo constituyen los terrenos plutónicos, sino que tambien atraviesan los de sedimento de diversas épocas, ha sido esto un dato para determinar su edad relativa.

## V.

## TERRENOS NEPTÚNICOS EN GENERAL.

SUMARIO.—1043. Fenómenos posteriores á la consolidacion de la primera capa.—1044. Sedimentacion.—1045. Efectos de la sedimentacion.—1046. Terrenos formados por sedimentacion.—1047. Aparicion de los seres orgánicos.—1048. Fósiles : su division.—1049. Paleontología.—1050. Terrenos neptúnicos.—1051. su division.—1052. Su edad relativa.—1053. Mar de un periodo.—1054. Observaciones sobre los periodos en general.—1055. Valor de los caractéres que sirven para distinguirlos.

1043. Formados los terrenos plutónicos, no por eso se interrumpieron los fenómenos de condensacion y evaporacion sucesivas de las substancias atmosféricas, pero con la diferencia de que las lluvias á que daban lugar caian, no sobre la masa incandescente, sino sobre la capa sólida, la cual de esta suerte iba enfriándose cada vez más y más. Llegó, pues, un momento en que las aguas pudieron permanecer líquidas en la superficie de nuestro planeta, sin que para ello se requiriese una temperatura inferior á 100°, á causa de la enorme presion que entónces debia ejercer la atmósfera cargada de mil distintos minerales. Las lluvias diluviales primero y las aguas reunidas en mares despues, determinaron, merced á su elevada temperatura, á sus movimientos y á los principios que llevaban en disolucion, la rotura ó separacion de partículas minerales, las cuales, juntamente con la precipitacion de nuevas substancias atmosféricas, iban á depositarse en el fondo de aquéllas.

1044. *Sedimentacion* se llama el fenómeno en cuya virtud los materiales que llevan las aguas se depositan en su lecho.

Calcúlase que se requieren diez mil años de sedimentacion continua para que, en las condiciones actuales, se forme en el fondo de los mares un depósito de un pié de espesor.

« Puede ser *mecánica* ó *química*, conforme el depósito se ve-



rifique sin que medie acción química, ó á consecuencia de reacciones que determinen la formación de substancias insolubles. Esta última se observa en las aguas inscrustantes que llevan carbonato de cal en disolución, como las de San Miguel del Fay (Barcelona) y San Felipe (Toscana).»

« Puede ser también *marina*, *fluvial* ó *lacustre*, según se verifique en las aguas saladas ó en las dulces de río ó de lago.»

1045. Por sedimentación se fueron formando diversos terrenos, hasta adquirir la corteza de la Tierra el grosor actual, que se calcula por término medio en unos 80 kilómetros, cuyos 0'95 corresponden á los terrenos plutónicos. Por manera que, reducida la Tierra al tamaño de un globo geográfico común, su cubierta contaría proporcionalmente el grosor de un pliego de papel, y al de una naranja apenas llegaría al de una hojuela de oro. En la constitución de esos 80 kilómetros de corteza sólida entran los minerales en las proporciones siguientes :

Feldespató.....	0'48
Cuarzo.....	0'35
Mica.....	0'08
Talco.....	0'05
Caliza.....	0'01
Peridoto, anfíbol y piroxeno.....	0'01
Arcilla.....	0'01
Los minerales restantes.....	0'01
	1'00

1046. Los terrenos formados por sedimentación se llaman *neptúnicos*, *sedimentarios* ó de *sedimento*. No constituyen grandes masas sin divisiones naturales, sino una serie de capas ó lechos sobrepuestos.

*Estrato* es toda capa ó lecho de terreno cuyos planos ó caras naturales de división son sensiblemente paralelas.

*Estratificación* es la disposición de un terreno en estratos.

*Estratigrafía* es el estudio de la estratificación.

1047. Á la par que adelantaba la consolidación de nuestro planeta, descendía su temperatura, que al fin llegó á ser suficientemente baja para consentir la existencia de seres orgánicos. Es difícil, si no imposible, señalar la época precisa de su

aparición, porque puede ser que terrenos faltos de despojos orgánicos se formáran en aguas pobladas de seres vivos, que no hallasen al morir las debidas circunstancias para conservarse. Cabe, no obstante, asegurar que vivieron seres en agua de temperatura superior á la que resistirian los actualmente vivos, pues se observan restos suyos en terrenos de origen muy remoto. Y tambien es cierto que su aparición es posterior, aunque no mucho, al depósito de las primeras calizas.

Sobre la aparición de los animales y vegetales se ventila si fueron criados simultánea ó sucesivamente, ó si aparecieron en un solo centro de dispersion ó en muchos. Así el raciocinio como los hechos tienden á demostrar la creación simultánea, porque todos viven á expensas unos de otros, y porque las capas contienen á un mismo tiempo restos de seres de ambos reinos orgánicos. Los hechos tienden igualmente á probar que fueron creados á la vez en los diversos puntos del globo, porque en todas las capas idénticas se encuentran seres idénticos, sea cual fuere la distancia que entre ellas medie, y porque las formas animales europeas son idénticas á las del nuevo mundo.

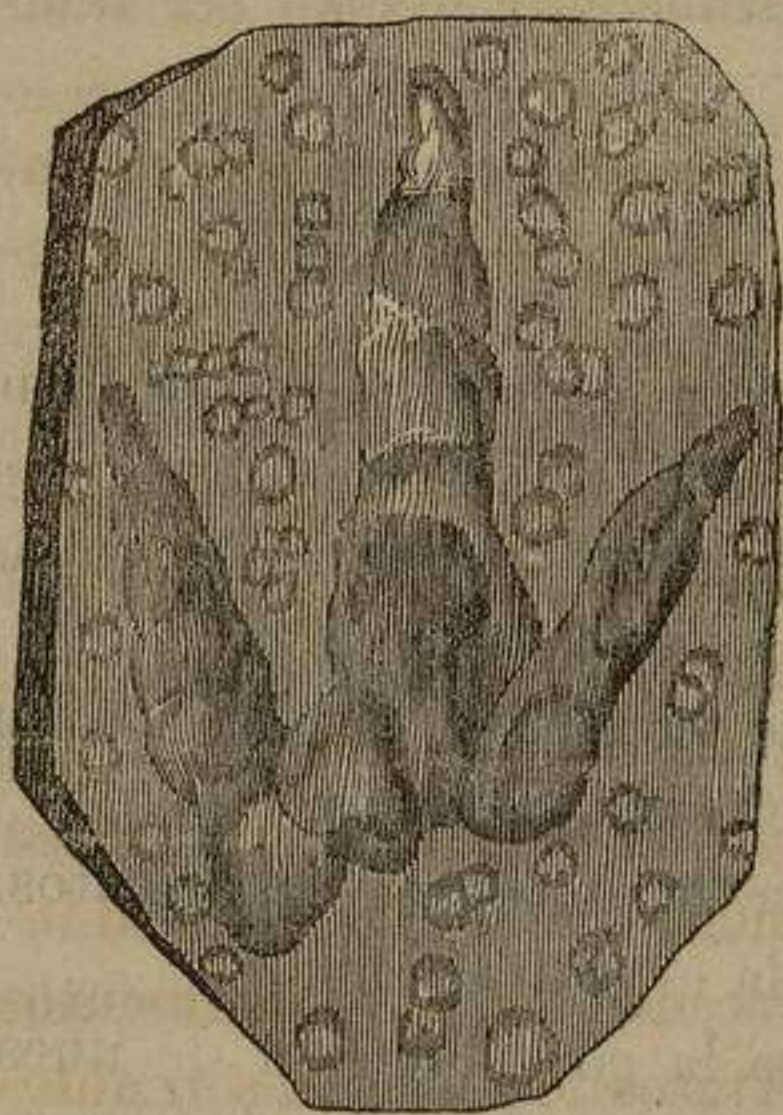


FIG. 243.—Impresiones de patas de aves.

1048. *Fósil* es todo cuerpo orgánico ó vestigio suyo enterrado en los estratos y que se halla hoy fuera de las condiciones normales de existencia.

« Los vestigios de seres orgánicos se llaman *moldes*, *impresiones* y *contra-impresiones*. — *Molde* es la forma resultante de haberse consolidado materia mineral dentro de una cavidad orgánica (una concha, un erizo de mar). — *Impresion* es la huella que de su contorno externo dejan los seres orgánicos en los terrenos (*fig. 243*). — *Contra-impres-*

seres orgánicos en los terrenos (*fig. 243*). — *Contra-impres-*

*sion* es la impresion que debe su origen á otra impresion.»

« Los fósiles se dividen en *terrestres*, *fluviátiles*, *palustres* y *marinos*, segun el medio en que vivieron; y en *orgánicos*, *semiorgánicos* y *petrificados*, segun que su composicion y estructura permanezcan casi intactas, ó que la petrificacion ó substitution de la materia mineral, en vez de la que habia, sea parcial ó completa.»

1049. *Paleontología* es el estudio de los fósiles.

« Las leyes ó principios que se deducen del estudio de la paleontología son, entre otros, los siguientes: — 1.<sup>a</sup> La duracion de las especies en los períodos geológicos ha sido limitada; — 2.<sup>a</sup> Las diferencias entre las formas perdidas y las vivas aumentan con su antigüedad; — 3.<sup>a</sup> Las faunas presentan mayor diversidad de formas á medida que son más modernas; — 4.<sup>a</sup> La organizacion de los animales es tanto más compleja cuanto más reciente es la época en que vivieron; — 5.<sup>a</sup> Las faunas y las floras de las várias edades geológicas revelan que la temperatura ha variado en la superficie del globo; — y 6.<sup>a</sup> La organizacion de los seres antiguos obedecia al mismo plan que la de los modernos, y, por lo tanto, sus funciones debian ser tambien las mismas.»

1050. De todo lo dicho se desprende que los caractéres principales de los terrenos neptúnicos son la estratificacion y la presencia de fósiles. — Por eso se llaman tambien *estratificados* y *fosilíferos*.

1051. Se dividen en seis grandes períodos, que son: el *azóico*, el *primario*, el *secundario*, el *terciario*, el *cuaternario* y el *moderno*. Éstos se subdividen á su vez en otros.

1052. « La edad relativa de los terrenos se determina por las consideraciones siguientes: 1.<sup>a</sup> Disponiéndose siempre en sentido horizontal las capas de sedimento, está claro que su inclinacion es indicio de haberse dislocado; 2.<sup>a</sup> Los sedimentos horizontales que se apoyan sobre estratos levantados son anteriores á éstos; 3.<sup>a</sup> Los estratos horizontales se hallan colocados por órden de antigüedad, siendo los más antiguos los más inferiores; 4.<sup>a</sup> La falta de un depósito revela que el terreno pre-

cedente estaba fuera de las aguas formando una isla; y 5.<sup>a</sup> Los sedimentos que posteriormente cubrieron terrenos que han estado en seco durante cierto período, sólo han podido verificarlo merced á un prévio hundimiento de estos últimos.»

1053. *Mar* de un período ó época geológica se llaman las aguas debajo de las cuales se formaron los terrenos que en dicho período se estudian.

1054. En cada período hubo mares y continentes, animales terrestres y acuáticos, plantas aéreas y sumergidas. Además se dejaron sentir oscilaciones, temblores y volcanes. Y por último, atento á la regularidad con que unos mismos fósiles se extienden del ecuador á los polos, fué casi uniforme la temperatura sobre toda la faz de la Tierra á causa del predominio del calor central, de suerte que las líneas isotermas no han aparecido hasta la época actual.

Opinábase ántes que cada período terminó por efecto de una perturbacion, que, dislocando la corteza sólida, agitaba los mares, los cuales invadian los continentes, modificaba el aspecto de la superficie terrestre, y destruía las faunas y floras. Al renacer la calma aparecía una nueva generacion de seres. Hoy, por el contrario, prevalece la hipótesis de que las transiciones han sido paulatinas é insensibles, sin cataclismos ni grandes perturbaciones.

Como sea, en cada período hubo ascenso de masa pastosa y formacion de rocas plutónicas, que son, por lo mismo, contemporáneas de las neptónicas que á la sazón se acababan de constituir. Por esto se considera viciosa la denominacion de *primitivos* impuesta á los terrenos ígneos.

1055. Estas épocas se distinguen por caractéres *mineralógicos* ó tomados de la naturaleza de los minerales, *estratigráficos* ó deducidos de la estratificacion, y *paleontológicos* ó fundados en las especies fósiles.

Los caractéres *mineralógicos* por sí solos son de escaso valor, pues para una misma época varían los minerales segun las localidades.

Los *estratigráficos* tampoco bastan, porque si bien por regla

general los estratos más superiores son los más modernos, como nunca se presentan en un mismo punto reunidos y sobrepuestos todos los terrenos, es imposible que la estratigrafía determine su orden cronológico. Suministran, sin embargo, datos de interés la *direccion* de las capas, su *inclinacion*, su *concordancia* ó paralelismo y su *discordancia*, su *continuidad* y sus *fallas*, quiebras ó interrupciones, etc.



FIG. 244.



FIG. 245.

## Estratificaciones discordantes.

El carácter *paleontológico* es de primer orden para la determinación de la edad relativa de cada capa. Consíguese este resultado mediante el estudio de los caracteres generales de las formas animales, de los géneros y especies exclusivos de los estratos, de los que proceden de otras capas, de los que pasan á las siguientes, de los que faltan en ellas, etc., etc.

## VI.

## TERRENOS AZÓICOS.

SUMARIO. — 1056. Terrenos azóicos. — 1057. Sus rocas principales. — 1058. Gneiss. — 1059. Esquisto. — 1060. Micasquisto. — 1061. Talquisto. — 1062. Terrenos que forman estas rocas. — 1063. Metamorfismo.

1056. LOS TERRENOS AZÓICOS ó CRISTALOFÍLICOS poseen estructura hojosa y cristalina á la vez; presentan en sus rocas abundancia de cuarzo, mica y talco; carecen de fósiles, y están situados entre los folisíferos y los plutónicos.

1057. Las rocas principales que les constituyen son el *gneiss*, el *esquisto*, la *micacita* y la *talcita*.

1058. El GNEISS consta de ortosa laminar y de mica, y con frecuencia de anfíbol y de talco; es hojoso ó laminar, á veces algo granitoideo, porfiroideo, y de color gris pardusco en general. — Se encuentra en Guadarrama (Madrid), Sierra Almagrera (Almería), etc. — Sirve para cubrir edificios.

1059. El ESQUISTO consta esencialmente de silicatos aluminosos con otros silicatos; es hojoso y de color vario. — Entre sus variedades ó subespecies están la *pizarra comun*, de estructura laminoso-compacta; — la *cotícula* ó *piedra de afilar*, dura y de grano finísimo; — y la *ampelita* ó *pizarra gráfica*, en cuya composición entra el carbono. — Se encuentra en Sierra Morena (Jaen), Elorrio (Vizcaya), etc. — Se utiliza para cubrir tejados, para tableros de escribir, piedras de afilar y lápiz de dibujar, para la extracción de betunes y aceites minerales, etcétera.

1060. « La MICACITA ó MICASQUISTO consta de cuarzo y de mica, dominando esta última, y es de estructura pizarrosa. —

Se halla en Sierra Almagrera, Somosierra, etc. — No sirve más que como ripio ó morrillo.»

1061. « La TALCITA, TALQUISTO ó ESTEASQUISTO consta de talco ó de esteatita y de cuarzo; es de estructura pizarrosa y de colores claros, generalmente verdosos ó blanquecinos. — Sirve como piedra refractaria y de construcción.»

1062. « Estas rocas se agrupan en tres formaciones ó sistemas, que son el de *gneiss*, el del *micasquisto* y el del *esteasquisto*, según domine el *gneiss*, la micacita ó la talcita.»

No están acordes los geólogos en punto al origen de estos terrenos. — Unos sostienen que su origen es ígneo, fundándose en el tránsito insensible del granito al *gneiss*, y de éste á las pizarras. — Otros admiten que es neptúnico modificado luego por el calor, fundándose en la subordinación que con ellos tienen varias rocas neptónicas, y en la presencia del grafito y de la antracita, que probablemente proceden de la fosilización de plantas que vivían en dicho período geológico. — Algunos admiten un término medio, esto es, suponen que en ciertos casos son de origen neptúnico y en otros plutónico.)

1063. Las rocas, como el *gneiss* y otras, que han sufrido alteraciones posteriormente á su formación, modificándose su color, su estructura y hasta su composición, se llaman *metamórficas*. *Metamorfismo* es el fenómeno que determina modificaciones profundas en el modo de ser de las rocas.

« Las causas del metamorfismo son : el calor, el agua, la presión, las emanaciones gaseosas del centro de la Tierra, y las corrientes electro-magnéticas.»

« Sus efectos son no ménos variados que extraordinarios. Las calizas compactas pasan á cristalinas ó sacaroideas; otras se convierten en dolomía ó en yeso; transfórmanse las arcillas en esquistos, las arenas en jaspe y las areniscas en cuarzo granoso; las rocas se cargan de minerales; establécense tránsitos de unas rocas á otras, etc.» )

## VII.

## TERRENOS PRIMARIOS.

SUMARIO.— 1064. Terrenos primarios.— 1065. Sus rocas principales.— 1066. Arena.— 1067. Arenisca.— 1068. Psamita.— 1069. Arkosa.— 1070. Molasa.— 1071. Grauwacka.— 1072. Conglomerados.— 1073. Flora de los terrenos primarios.— 1074. Su fauna.— 1075. Extension de estos terrenos.— 1076. Su importancia.

1064. Los terrenos PRIMARIOS ó PALEOZÓICOS comprenden los formados desde la época de los levantamientos de los sistemas de montañas de la Vendée y de Finisterre hasta que surgió el del Rhin.

1065. Las rocas principales que presentan son silíceas, como la arena, arenisca, psamita, arkosa, molasa, grauwacka y las brechas y puddingas, además de la cuarcita; las micáceas y anfibólicas, como el gneiss y las pizarras; y en último término las calcáreas, como las calizas, margas y dolomía. Muchas son metamórficas, pues el metamorfismo estuvo muy desarrollado en la edad paleozóica.

1066. La ARENA se presenta en granos sueltos, procedentes de la trituración ó de la descomposición de las rocas silíceas, cuando son de forma irregular, y de precipitación química cuando la tienen regular.— Sirve para la preparación de morteros, para la fabricación del vidriado, etc.— Se encuentra en las playas, á orillas de los ríos, en Mejorada de Talavera (Toledo), etc. Para secar lo escrito son excelentes las de Roma, amarillas con lentejuelas blancas y brillantes; las de Albania, negras; y las de Pásaro, con lentejuelas de talco y tierra rojiza.

1067. La ARENISCA, GRES ó ASPERON, AMOLADERA y PIEDRA DE AMOLAR, consta de granos redondeados de cuarzo, unidos por cemento silíceo, á veces un tanto calizo; y es de estructura



granosa ó casi compacta, y de color vario, generalmente blanco ó gris.— Se halla en Ramales (Vizcaya), Goyan (Lugo), etc.— Sirve para la construccion, para ruedas de molino, para piedras de afilar, etc.

1068. La PSAMITA ó ARENISCA ROJA (*rodano* de los valencianos) es una arenisca en cuya composicion entran la arcilla y la mica, de estructura granosa, á veces laminosa á la par, y de color rojo.— Abunda en las provincias de Castellon y Valencia.— Es piedra de construccion.

1069. « La ARKOSA es una arenisca con granos de feldespatito.— Se presenta en Bonabal (Guadalajara), Manzanáres de la Sierra (Soria), etc.— Es piedra de construccion.»

1070. « La MOLASA es una arenisca de cemento calizo-arcilloso, con fragmentos de feldespatito, mica, talco, serpentina y caliza, y á veces despojos de conchas; blanda primero y consistente despues.— Se observa en Ruidera (Ciudad-Real), Peñarroya (Córdoba), etc.— Sirve para la construccion, sobre todo en Suiza, que es su region clásica.»

1071. « La GRAUWACKA de los alemanes es un conjunto de variedades de arenisca, incluidas hoy en la arkosa y la psamita.»

1072. CONGLOMERADO es un conjunto de fragmentos de rocas unidos entre sí por un cemento. Se llama *pudinga* si los fragmentos son redondeados, y *brecha* si son angulosos.

1073. La flora de los terrenos paleozóicos es muy sencilla, y tan rica en individuos como pobre en géneros y especies. Dominan las criptógamas, que constituyen los  $\frac{14}{15}$ , y entre ellas los helechos, que á veces montan  $\frac{1}{3}$ . La mayoría de estas criptógamas eran árboles gigantescos. Tambien aparecieron los monocotilédones y algunos dicotilédones del grupo de las coníferas. La flora era esencialmente terrestre, conociéndose pocas plantas marinas.

1074. La fauna es, por el contrario, esencialmente acuática. Aparecieron los peces y los saurios; hubo representantes de insectos, arácnidos, anillados y crustáceos, de moluscos univalvos y bivalvos, y gran número de especies de zoófitos.

1075. Los terrenos paleozóicos son los de mayor extensión, así en el sentido horizontal como en el vertical. Si se encontrasen reunidas y sobrepuestas, en un mismo punto y en su máximo de espesor, las diversas capas que les componen sumarían unos 13.000 metros.

Su desarrollo en España es tal, que ocupan probablemente la quinta parte de su superficie, sobre todo en las provincias de Asturias, Leon y Palencia, en las Sierras Morena y Carpetana y en los montes de Toledo.

1076. Contienen abundancia de hierro, cinabrio (Almaden), fosforita (Logrosan), estaño, calamina, alumbre, oro, plata, betunes, plomo, etc., y sobre todo, carbon de piedra. Debe éste su origen á la vigorosa vegetacion de este primer período geológico, y en unos casos se formó en el punto mismo asiento de los bosques, mientras que en otros los depósitos proceden del arrastre por las aguas, á la manera que hoy el Misisipí, por ejemplo, acumula en su desembocadura gran cantidad de árboles. Tiene el carbon tal importancia, que constituye una de las divisiones que los geólogos admiten en el período de que se trata, y es su desarrollo tan considerable, que ocupa  $\frac{1}{20}$  de la superficie de Inglaterra,  $\frac{1}{25}$  de la de Bélgica,  $\frac{1}{200}$  de la de Francia y otro tanto probablemente de la de España. Las formaciones carboníferas suman á veces, como en Asturias, hasta 4.000 metros de espesor, habiendo calculado M. Beaumont, fundándose en la cantidad de carbon que rinden los montes de hoy dia, que cada 0<sup>m</sup>,016 de hulla supone ó exige cien años de vegetacion.)

## VIII.

## TERRENOS SECUNDARIOS.

SUMARIO.— 1077. Terrenos secundarios.— 1078. Sus rocas principales, su flora y su fauna.— 1079. Su espesor.— 1080. Su division.

1077. Los terrenos SECUNDARIOS comprenden las formaciones desde el levantamiento del sistema del Rhin hasta el de los Pirineos.

1078. Sus rocas principales son calizas, margas, arcillas, areniscas, arenas y conglomerados.

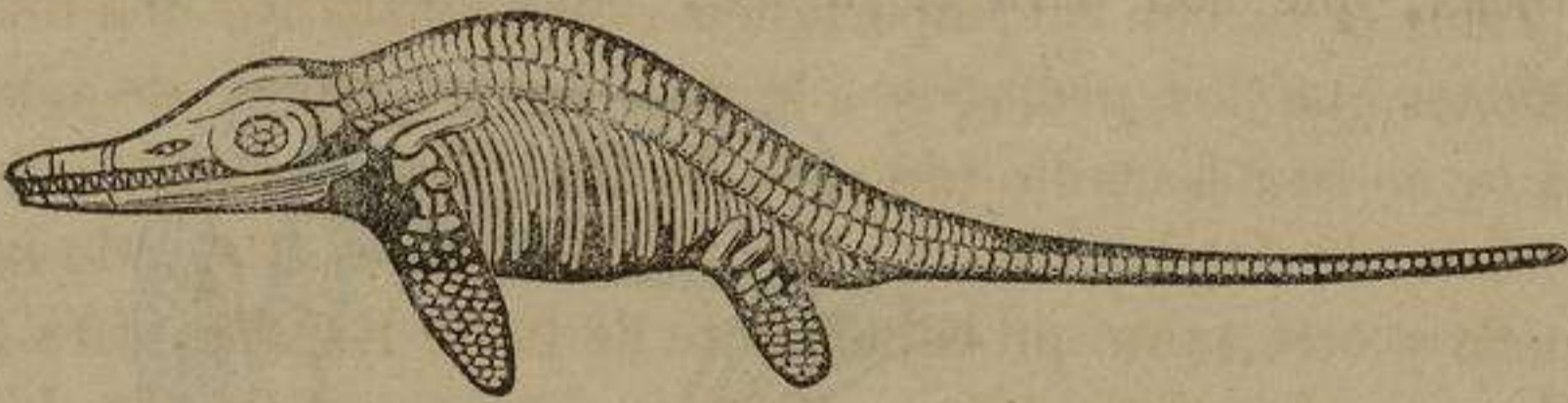


FIG. 246.—Ictiosaurio comun.

Es su flora más rica que la de los terrenos anteriores en plantas fanerógamas, y sobre todo en dicotilédones; pero las especies no presentan, en general, las proporciones gigantes-cas de las del período paleozóico.

Su fauna presenta claramente por vez primera aves y quelonios; se cree que ofrece vestigios de algun mamífero; y abunda en grandes saurios (*ictiosaurio* (fig. 246), *plesiosaurio* (fig. 247), *pterodáctilo* (fig. 248), *megalosaurio*, *iguanodon*, etc.). Entre los moluscos están la *Gryphæa arquata* y los *Ammonites*.

1079. El espesor máximo de sus capas, suponiéndolas sobre-puestas y reunidas en un mismo punto, pasa de 6.000 metros.

1080. «Los terrenos secundarios se dividen en *triásicos*, *jurásicos* y *cretáceos*.»

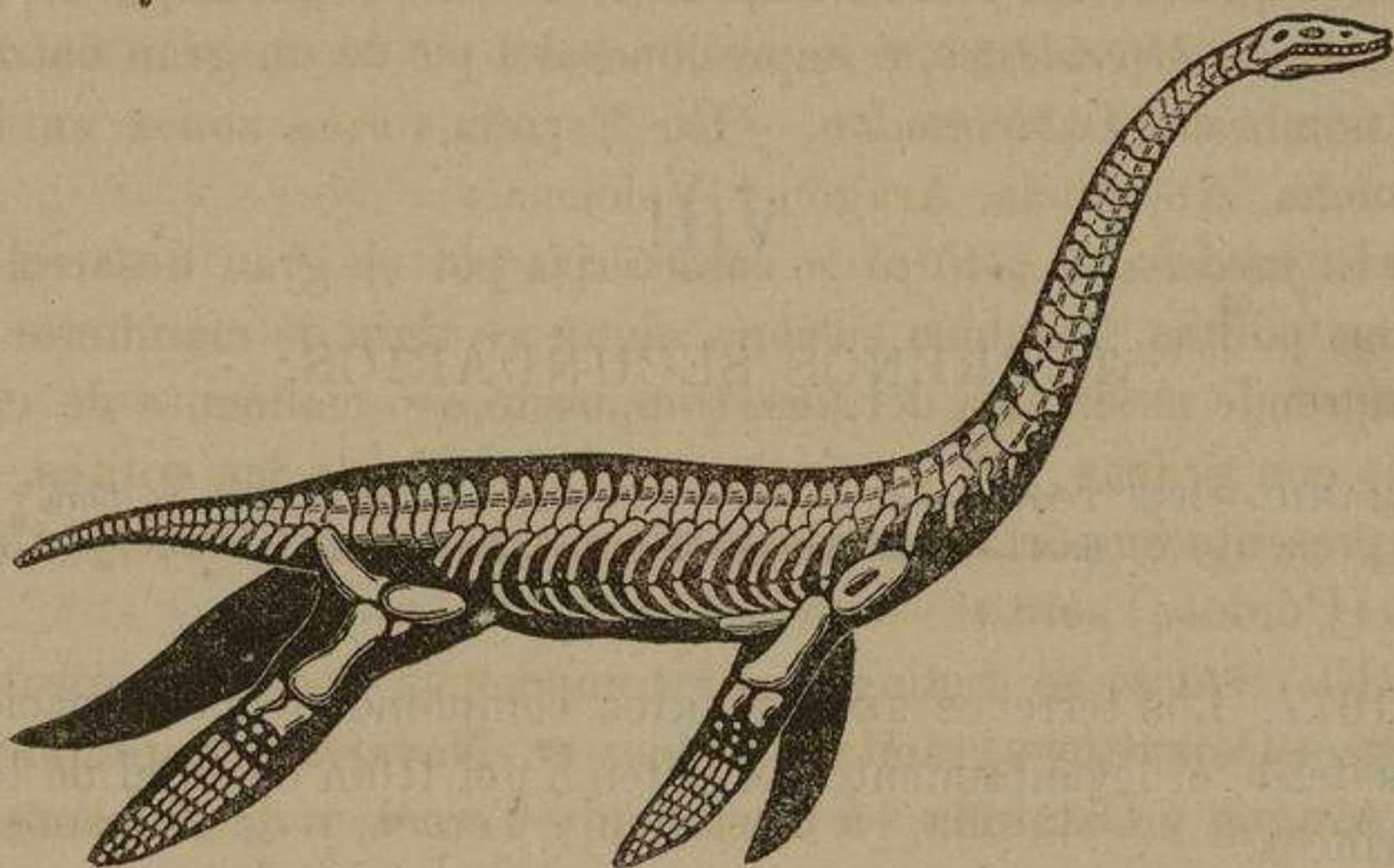


FIG. 247.—Plesiosaurus dolichoderius.

«El *triásico* ó *del trias* consta de una serie de tres estratos de rocas, que son para el inferior las areniscas abigarradas,

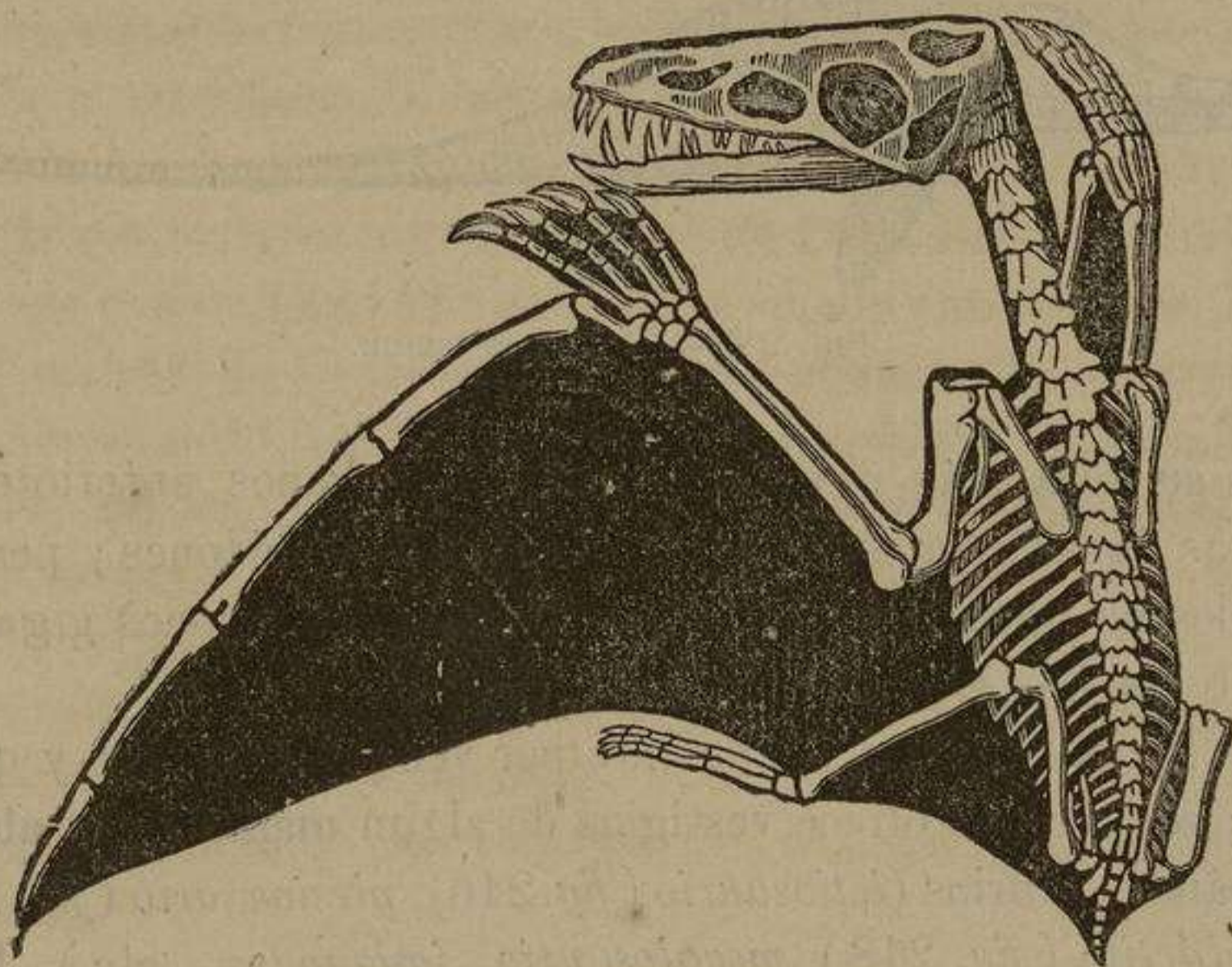


FIG. 248.—Pterodactylus crassirostris.

para el medio el *muschelkalk* ó caliza conchífera, y para el superior el *keuper*, ó sea las arcillas abigarradas llamadas margas

á pesar de no serlo. En el keuper es donde se han hallado dientes que se cree son de mamífero, al cual se ha impuesto el nombre de *Microlestes*, é impresiones del pié de un gran batracio nombrado *Labirintodon*.—En España forma zonas en la Mancha, Andalucía, Aragon y Valencia.»

«El jurásico ú oolítico se caracteriza por el gran desarrollo de las oolitas. Tambien encierra algun vestigio de mamíferos y comprende el sistema del *lias*, compuesto especialmente de calizas con grifeas, y á continuacion el sistema de las oolitas.—Se presenta en cortas extensiones en Albarracin (Teruel), Cabra (Córdoba), etc.»

«El cretáceo se distingue por componerse esencialmente de creta.—Constituye grandes regiones en Navarra y Santander, en Aragon y Cataluña, en Castellon y Teruel, y de Alicante á Valencia.»

## IX.

## TERRENOS TERCIARIOS.

SUMARIO.—1081. Terrenos terciarios.—1082. Sus rocas: fálun.—1083. Su flora y fauna.—1084. Su espesor.—1085. Su division.

1081. Los terrenos TERCIARIOS Ó SUPRA-CRETÁCEOS comprenden las formaciones desde el levantamiento del sistema de los Pirineos hasta el de los Alpes principales.

1082. Sus rocas principales son arenas, asperones, conglomerados, arcillas, sílex molar, calizas y *fálun*.

El FÁLUN es una roca compuesta de fragmentos de conchas y zoófitos fósiles con arcilla y arena, ya suelto, ya constituyendo una especie de conglomerado.

1083. La flora consta de especies de todas las clases del reino vegetal; las fanerógamas adquieren notable predominio sobre las criptógamas, y entre aquéllas superan las dicotilédones. En general, tiene la flora de este período gran semejanza con la actual.

La fauna se distingue porque aparecen á toda claridad la mayor parte de los órdenes de mamíferos y de aves, los ofidios y los miriápodos. Es el reino de los grandes paquidermos (*pa-leoterio* ó *anoploterio*) y proboscídeos (*mastodonte*, *dinoterio* y *Elephas primigenius* ó *mamut*).

1084. El espesor máximo de todos sus estratos es de unos 3.000 metros.

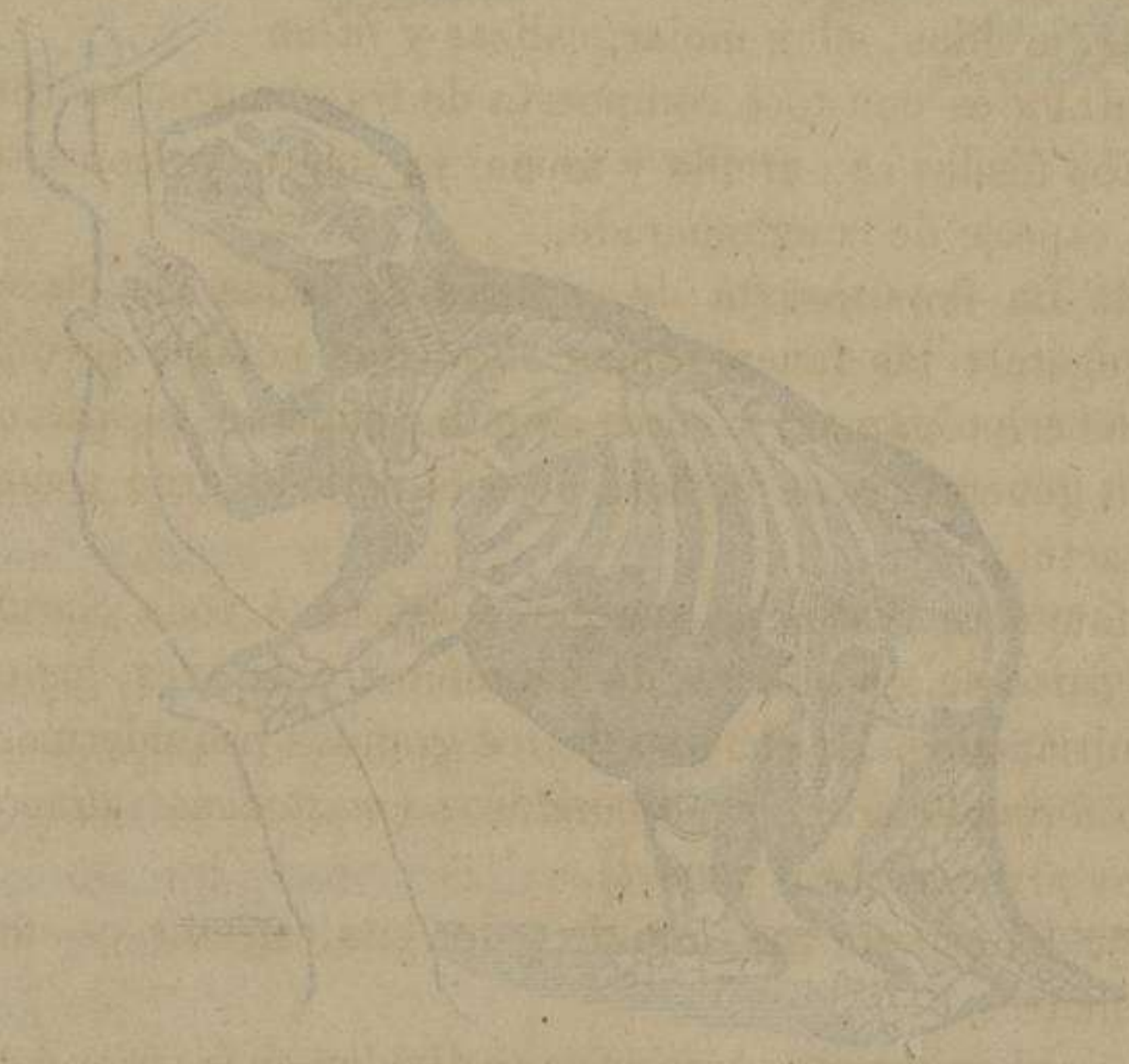
1085. «Los terrenos terciarios se dividen en *inferior* ó *eoceno*, *medio* ó *mioceno* y *superior* ó *plioceno*.»

«El *eoceno* se llama tambien *parisiense* ó *nummulítico* por el gran desarrollo que en él adquieren los zoófitos del género

*Nummulites*.—En España se encuentran en Igualada, Cardona y Manresa (Barcelona), Jijona é Ibi (Alicante), etc.»

«El *mioceno* se denomina igualmente *falúnico* ó *de la molasa*, en razon á la abundancia de fálun que contribuye á su formacion. Determina grandes zonas en ambas Castillas, Provincias Vascongadas, Navarra, etc.»

«El *plioceno* se nombra tambien *sub-apenino* porque cubre grandes comarcas á lo largo de las vertientes de los Apeninos. Escasea muchísimo en España, pues tan sólo se le ve en corta extension en Lorca (Murcia), Cullar (Granada), Bellver (Mallorca), y en algun otro punto.»



## X.

## TERRENOS CUATERNARIOS.

SUMARIO.—1086. Terrenos cuaternarios.—1087. Sus rocas, flora, fauna y espesor.—  
1088. Su division.

1086. Los terrenos CUATERNARIOS, DE ACARREO, TRANSPORTE Ó ALUVION comprenden las formaciones desde el levantamiento de los Alpes principales hasta el de los Andes.

1087. Sus rocas componentes son arenas, cantos sueltos re-



FIG. 249.—Mylodon robustus.

dondeados ó angulosos procedentes de terrenos plutónicos ó neptúnicos, conglomerados, arcillas y légamos.



Su flora es, con ligeras variantes, igual á la del período actual.

La fauna se caracteriza por la aparición del hombre y por la presencia de grandes carnívoros (*Ursus spelæus*, *Ursus gigan-*

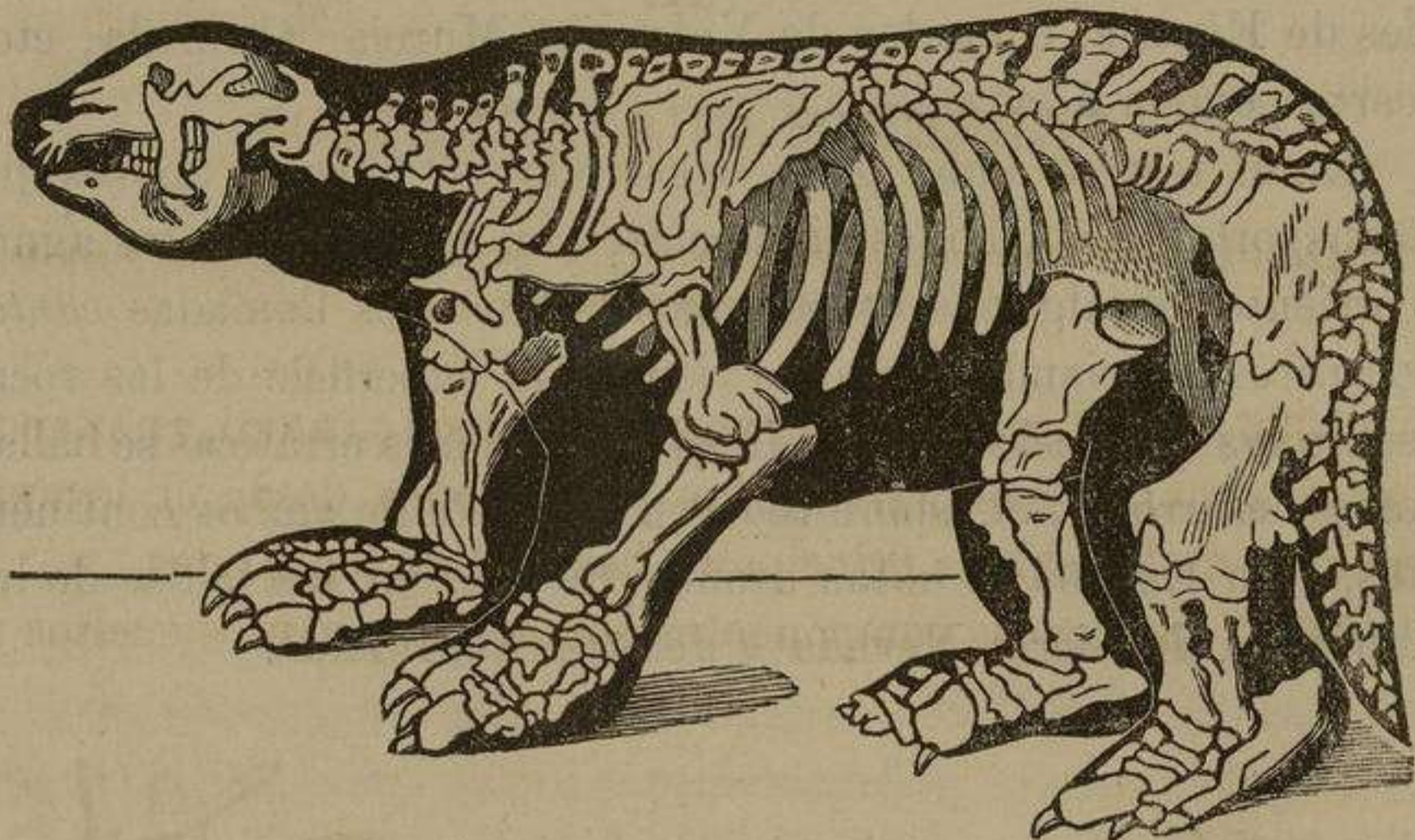


FIG. 250.— Megaterio.

*teus*, *Hyæna spelæa*), desdentados (*Mylodon* (fig. 249) y *megaterio* (fig. 250) y rumiantes (*Cervus megacerus*, cada una de cuyas cuernas medía metro y medio de largo), hoy extinguidos, mientras que las especies de moluscos entonces vivas siguen en general todavía existiendo.

El espesor de las capas sube á veces á 900 metros.

1088. La época cuaternaria no se halla bien deslindada, y así es que varios geólogos incluyen sus formaciones, parte en las terciarias y el resto en las actuales. Pero admitida como época distinta puede dividirse en tres períodos.

El primero es de calma y de creación de la fauna y de la flora.

Lo es el segundo de inundaciones, de destrucción de especies, y entre ellas la parcial del hombre, y de formación de los depósitos de arcilla, légamo, arena, etc., que en conjunto se conocen con el nombre de *diluvium* ó *diluvio*. Éste rellenó varias

*cavernas* ó *grutas* entremezclado con huesos de carniceros, roedores, paquidermos, rumiantes, y hasta del mismo hombre.— Las formaciones diluviales son inmensas, pues ocupan la pampas americanas, los llanos vastísimos de la Ukrania (Rusia), la extensa meseta del Decan (India), etc. Las vegas más fértiles de España, como las de Valencia, Murcia, Granada, etc., corresponden á las mismas.

En el tercero hubo gran desarrollo de hielos y nieves que transportaron á grandes distancias, con el auxilio de las aguas corrientes en algunos casos, masas minerales llamadas *cantos erráticos*, estriando al propio tiempo la superficie de las rocas sobre las que resbalaban.—Esas formaciones erráticas se hallan muy desarrolladas, sobre todo en el Norte de ambos continentes, y en España se notan asomos de ellas en las faldas de los Pirineos, de Sierra Nevada y de otras cordilleras.

## XI.

## TERRENOS MODERNOS.

SUMARIO.—1089. Terrenos modernos.—1090. Sus rocas, fauna, flora y espesor.—1091. Su division.

1089. Los terrenos MODERNOS ó de la época actual comprenden las formaciones desde el levantamiento de los Andes hasta nuestros días.

1090. Las rocas componentes son las madreporas, la turba, la tierra vegetal, las arenas movedizas ó voladoras, cantos desprendidos de las montañas, conglomerados, légamo y tobas.

Fauna y flora constan de las especies que hoy forman el objeto de la Zoología y de la Botánica.

El espesor de los terrenos modernos mide muy pocos metros, lo cual confirma los cálculos de los historiadores que no conceden á nuestra época arriba de 40 á 50 siglos de duracion.

1091. Los terrenos modernos se dividen en *madrepórico*, *turboso*, *detrítico aluvial* y *tobáceo*.

El *madrepórico* se compone de madreporas. Constituye los llamados *arrecifes* ó *bancos de coral*, muy abundantes en la Oceanía, Indias orientales y mar Rojo. Los póli-

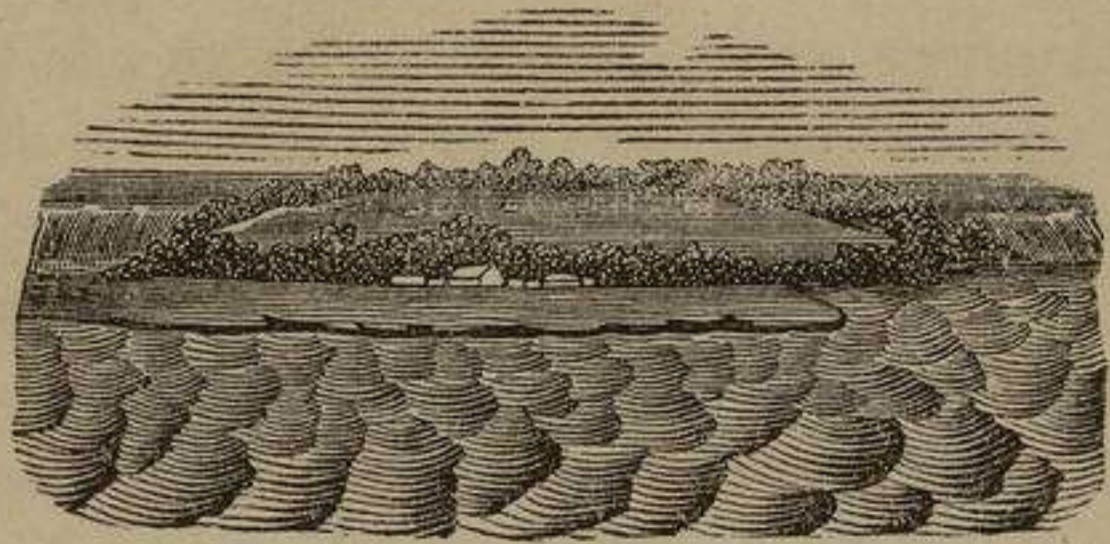


FIG. 251.— Isla madreporica del Océano Pacífico.

pos de polípero ó *saxógenos* al establecerse en las peñas submarinas, levantan sus moradas calizas hasta flor de agua, y for-

man bancos extensos que rodean á veces una ó más islas. Luego los espacios que circuyen, con frecuencia circulares, se van rellenando de substancias sólidas que el mar expulsa, y al fin llegan á constituir islotes (*fig. 251*).

El *turboso* consta de turba. En los terrenos bajos y pantanosos de escaso fondo crecen multitud de plantas, en gran parte criptógamas y en su mayoría anuales, que al morir se depositan en el fondo del agua, entran en descomposicion y dejan al fin por residuo la turba. Tienen algunas turberas gran espesor, el cual se explica admitiendo que la formacion de la turba coincide con un hundimiento paulatino del terreno.

El *detrítico* está compuesto de detritus ó fragmentos de rocas de otras edades. Comprende las tierras vegetales, las arenas de los desiertos y médanos ó *dunes*, los depósitos de cantos y peñascos del pié de las montañas, etc., etc.

El *aluvial* ó de *aluvion* es el conjunto de substancias que las aguas, dulces ó saladas, depositan en sus orillas, álveos y desembocaduras.

El *tobáceo* es el compuesto de tobas terrestres ó marinas.

## XII.

## CAUSAS ACTUALES.

SUMARIO.—1092. Causas actuales: su division.—1093. Causas internas.—1094. Causas externas.—1095. Accion de la atmósfera.—1096. Idem del vapor de agua.—1097. Idem del agua líquida.—1098. Idem del agua sólida.—1099. Glaciar.—1100. Accion de la electricidad.—1101. Causas fisiológicas.

1092. Los terrenos que cubren la faz del globo se hallan sujetos á las *causas actuales*, esto es, á diversos agentes que, sin cesar, modifican su aspecto.

Se dividen en *internas* (ó *ígneas*), *externas* (ó *neptúnico-atmosféricas*) y *fisiológicas*.

1093. Las internas se resumen en el calor central en todas sus manifestaciones.

1094. Las externas son la *atmósfera*, el *agua* en sus tres estados, y la *electricidad*.

1095. La accion de la atmósfera es física y química.

La física consiste en desprender y trasladar á distancia fragmentos de rocas, por el choque de los vientos; — en agitar las aguas, contribuyendo á la accion de éstas; — y en disgregar los minerales por las alternativas de calor y de humedad, que determinan sucesivas dilataciones y contracciones.

La química peroxida el hierro, por descomponer éste el agua en presencia de un ácido (el carbónico por ejemplo); — desgasta las calizas trasformándolas en bicarbonatos solubles de cal que las aguas se llevan; — y destruye las rocas feldespáticas, porque el ácido carbónico se combina con sus bases, forma carbonatos solubles, y la sílice, libre ó combinada con la alúmina, constituye arcillas y caolines.

1096. El vapor de agua obra como manantial de lluvias y como elemento constitutivo de la atmósfera á cuya accion coadyuva.

1097. El agua líquida obra por sus poderes disolvente y diluyente, por su peso, y por sus fuerzas de choque y de transporte.

Disuelve multitud de minerales, sobre todo cuando son calientes y contienen ácidos. De la disolucion resultan surcos en las rocas y derrumbamientos. Las materias disueltas se depositan luégo y forman estalactitas, incrustaciones (rio Gallo en Molina de Aragon, y San Miguel Des-Fay en la provincia de Barcelona), tobas calizas y silíceas, etc.

Reblandece tambien várias rocas y desagrega otras, y de ahí la destruccion de la capa superficial de muchos minerales, el desliz de grandes masas sobre los planos inclinados que las sostienen, y el hundimiento de otras cuya base ha sido minada. Y á su vez las rocas al derrumbarse despeñan otras ó las predisponen á ceder á ulteriores acciones.

Por su peso las aguas rompen los diques naturales y artificiales, vencen toda clase de obstáculos y causan grandes estragos.

Por efecto del movimiento (en mareas, olas, saltos, cascadas, etcétera), adquieren fuerza tal que arrastran las masas minerales redondeándolas, desgastan las costas, escarban los llanos y los montes, resquebrajan y desmoronan las peñas, separan porciones de continente convirtiéndolos en islotes ó bajíos, etc. Los materiales arrastrados multiplican los efectos de las aguas sobre las rocas, y al fin van á depositarse dando lugar á la sedimentacion que levanta el álveo de mares, lagos y rios, forma aluviones en playas y riberas, aleja los mares aumentando la parte continental, etc.

1098. El agua sólida se presenta en el estado de nieve ó en el de hielo.

La nieve suele desaparecer en breve, pero en las crestas muy altas se acumula y tarda en derretirse, constituyendo, á veces, las *nieves perpétuas*. La época de su derretimiento lo es tam-

bien de grandes avenidas. Además, de vez en cuando desprenden aludes, lides ó lurtas, que en su descenso todo lo arrastran y destrozan.

También los hielos desaparecen luego que sube la temperatura, menos en las regiones circumpolares, donde son perpetuos. Los de los ríos, rotos por la crecida de las aguas, arrancan de las orillas tierra y cantos y los transportan á distancia. Los polares repiten este fenómeno en mucha mayor escala, pues sus témpanos acarrean grandes cantidades de materiales, y al estrellarse en las costas, concurren con las olas á modificarlas.

1099. *Glaciar* es una gran masa de nieve endurecida por efecto de haberse interpuesto entre sus copos agua que luego se ha congelado.—Se funde constantemente por su superficie y por su parte inferior, mas al propio tiempo se renueva por la misma superficie y por la parte superior. Toda la masa del glaciar posee un movimiento de descenso evaluado por término medio en 60 piés por año. No se retira ni invade por esto nuevos terrenos, pues si en veranos lluviosos y frios avanza sus límites, en los secos y calurosos se retira á sus naturales posiciones. La velocidad del glaciar depende, no de la pendiente en que descansa, sino de la dilatacion de la masa total á consecuencia de congelarse en su interior el agua.—Merced á estos movimientos, las peñas desprendidas de los picos vecinos son acarreadas lentamente y sin roces al pié de los glaciares. Estos mismos movimientos, combinados con la presión de la masa, pulimentan las rocas subyacentes, las redondean, fracturan, estrian y asurcan á causa de las arenas interpuestas.

1100. La electricidad, en forma de rayo, hiende, fractura y arranca de su sitio las rocas; funde y vitrifica su superficie; y en los arenales da origen á los *fulguritos* ó tubos de arena aglutinada que ha experimentado un principio de fusion.

1101. Las causas fisiológicas son las plantas, los animales y el hombre.

En terrenos pantanosos las plantas, al morir, se depositan en

el fondo del agua, y descomponiéndose en parte forman la turba (1091).

Los animales dan origen á los *arrecifes madreporicos* ó *de coral* y al *guano*.—Los pólipos de políperos ó *saxógenos*, establecidos en las peñas submarinas, forman bancos, arrecifes é islas (1091); y varios animales originan con sus excrementos depósitos de alguna consideración. Tales son los de guano procedente de aves acuáticas, y además los que producen los murciélagos en muchas grutas de Cerdeña, Francia, Argelia, etc.

La acción del hombre es insignificante, pues se limita á los trabajos indispensables para sus necesidades, como explanaciones y desmontes, terraplenes, perforaciones de túneles, desecamiento de lagos y albuferas, canalizaciones, apertura de istmos, excavaciones mineras, etc.



# GLOSARIO ETIMOLÓGICO

DE LAS

## VOCES TÉCNICAS DE LA HISTORIA NATURAL.

---

Todas las palabras tienen su razón de ser, y toda persona culta debe conocer esta razón, ó lo que es lo mismo, tener una idea de su *etimología*.

Esta obligación es más de rigor todavía, en el lenguaje técnico, para los que estudian ó cultivan un arte ó ciencia cualquiera, pues que las ideas se aclaran mucho, y los vocablos se aprenden con más facilidad, y se retienen mejor, cuando se conoce su origen, su exacto sentido, su etimología. Este conocimiento, siquiera general, es indispensable, además, para satisfacer la natural y legítima curiosidad de los legos y profanos cuando nos preguntan el por qué de las denominaciones técnicas inventadas ó adoptadas.

Por esto he creído conducente poner al final del PROGRAMA de mi asignatura un GLOSARIO de los principales vocablos técnicos citados, con la indicación de su etimología. Ésta, como en todas las nomenclaturas técnicas ó científicas, es casi siempre griega, ó latina, ó greco-latina, según va á ver el lector.

---

EXPLICACION DE LAS ABREVIATURAS.—á., árabe;—al., alemán;—c., compuesto;—ce., celta;—ch., chino;—d., derivado;—ded., dedicado;—dim., diminutivo;—g., griego;—g.<sup>o</sup>, género;—it., italiano;—l., latin;—V., véase.

---

**Acalesfos.** Del g. *akaléphê*, ortiga.

**Acantopterigios.** Del g. *akantha*, espina, y *pterygion*, aleta.

**Acéfalos.** Del g. *a*, sin, y *kephalê*, cabeza.

**Aclamideas.** Del g. *a*, sin, y *chlamys*, túnica.

**Acotiledon.** Del g. *a*, sin, y *kotylê*, cotiledon.

**Acrógeno.** Del g. *akros*, punta, y *gignomai*, yo engendro.

**Acromatismo.** Del g. *a*, sin, y *chrôma*, color.

**Acromatopsia.** Del g. *a*, no, *chrôma*, color, y *ôps*, vista.

**Actinia.** Del g. *aktin*, radio.

**Adelógeno.** Del g. *adêlos*, obscuro, incierto, y *gignomai*, engendrar.

**Adularia.** De un estribo del monte San Gotardo, llamado *Adule*.

**Aerolito.** Del g. *aêr*, aire, y *lithos*, piedra.

**Afanípteros.** Del g. *aphanés*, obscuro, y *pteron*, ala.  
**Afila.** Del g. *a*, sin, y *phyllon*, hoja.  
**Agalísico.** Del g. *agó*, yo hago, y *lysis*, disolución.  
**Alantoides.** Del g. *allas*, tripa, y *eidos*, forma.  
**Almandina.** Corrupción de *alabandina*, d. de *Alabanda* (Asia).  
**Aluvion.** Del l. *alluvium*, d. de *alluere*, bañar, correr el agua.  
**Alveolo.** Del l. *alveolus*, conducto pequeño.  
**Ambliopia.** Del g. *amblys*, débil, obtuso, y *óps*, ojo.  
**Ambúlacro.** Del l. *ambulacrum*, paseo, d. de *ambulare*, pasear.  
**Amianto.** Del g. *a*, sin, y *mirainem*, echar á perder.  
**Amnios.** Del g. *amnion*, membrana que cubre el feto.  
**Ammonites.** Por su forma parecida á la de un cuerno de carnero, principal atributo de Júpiter *Ammon*.  
**Amorfo.** Del g. *a*, sin, y *morphé*, forma.  
**Ampelideas.** Del g. *ampelos*, viña.  
**Ampelita.** Del g. *ampelos*, viña: ya por suponerse que favorecía la vegetación de las vides, ya porque se frotaban éstas con dicha roca para destruir los insectos.  
**Anastómosis.** Del g. *ana*, al traves, y *stomó*, yo abro.  
**Anatomía.** Del g. *ana*, al traves, y *temmein*, cortar: pues para el estudio de los órganos hay que cortarlos.  
**Andrias.** Del g. *anér*, *andros*, varón.  
**Androceo.** Del g. *anér*, varón, y *oikos*, casa.  
**Andrógino.** Del g. *anér*, varón, y *gyné*, mujer.  
**Anélidos.** Del l. *annellus*, anillo.  
**Anfibio.** Del g. *amphó*, ambos, y *bios*, vida: seres que viven indistintamente al aire libre ó dentro del agua.  
**Anfibol.** Del g. *amphibolos*, ambiguo, dudoso: por haberle confundido largo tiempo con otros minerales.  
**Anfibolita.** V. **Anfibol**.  
**Anfigama.** Del g. *amphó*, ambos, y *gamé*, bodas.  
**Anfisbena.** Del g. *amphó*, ambos, y *bainó*, yo ando: animal que anda indiferentemente hácia adelante ó hácia atrás.  
**Angiospermia.** Del g. *angos*, urna, y *sperma*, semilla.  
**Anoploterio.** Del g. *a*, sin, *oplon*, arma, y *thérion*, animal.  
**Anopluros.** Del g. *a*, sin, *oplon*, arma, y *oura*, cola.

**Antena.** Del l. *ante*, delante.  
**Antera.** Del g. *antheros*, florido.  
**Anteridio.** Del g. *antheros*, antera, é *idein*, parecer.  
**Anterozoidos.** Del g. *antheros*, antera, *zoon*, animal, é *idein*, parecer.  
**Antracita.** Del g. *anthrax*, carbon.  
**Antropología.** Del g. *anthropos*, hombre, y *logos*, tratado.  
**Anuros.** Del g. *a*, sin, y *oura*, cola.  
**Aorta.** Del g. *aorté*, d. de *oíreó*, yo domino: arteria que supera en magnitud á todos los demás vasos.  
**Apatito.** Del g. *apataó*, yo engaño, porque tiene cierto aire de piedra preciosa.  
**Apodos.** Del g. *a*, sin, y *pous*, *podos*, pié.  
**Apósis.** Del g. *apo*, de, y *phyó*, yo nazco.  
**Aponeurosis.** Del g. *apo*, que connota reduplicación, y *neuron*, fuerza: cubierta que refuerza los músculos.  
**Apotecio.** Del g. *apo*, junto, y *thékion*, teca.  
**Aquenio.** Del g. *a*, sin, y *chainó*, yo me abro.  
**Areolar.** Dim. del l. *area*, espacio.  
**Argiritrosa.** Del g. *argyros*, plata, y *ródon*, rosa.  
**Argirosa.** Del g. *argyros*, plata.  
**Aritenoides.** Del g. *arytaina*, embudo, é *idein*, parecer.  
**Arquégono.** Del g. *arché*, principio, y *gonos*, semilla.  
**Asbesto.** Del g. *asbestos*, inextinguible.  
**Ascidia.** Del g. *askidion*, odre pequeño.  
**Asterismo.** Del g. *astér*, estrella.  
**Atlas.** Nombre mitológico, que literalmente vale en g. *yo sostengo*.  
**Augita.** Del g. *augé*, esplendor: pues posee cierto brillo.  
**Autodiácrisis.** Del g. *autos*, mismo, *dia*, entre, y *krinó*, yo separo, discierno.  
**Autópsido.** Del g. *autos*, mismo, y *óps*, aspecto.  
**Autosíncrisis.** Del g. *autos*, mismo, *syn*, con, y *krinó*, yo separo.  
**Axis.** Del l. *axis*, eje.  
**Barita.** Del g. *barys*, pesado.  
**Basalto.** Supónese (aunque la etimología es dudosa) que procede de tres voces bárbaras orientales, *ba*, falso, *salt*, piedra, y *és*, hierro.  
**Basidios.** Del g. *basis*, escalon, é *idein*, parecer.  
**Batracios.** Del g. *batrachos*, rana.

**Bezoar.** Del á. *bezoard*, nombre de las concreciones que se observan en el canal intestinal de varios animales.

**Biología.** Del g. *bios*, vida, y *logos*, tratado.

**Blastema.** Del g. *blastanó*, yo germino.

**Blenda.** Del al. *blenden*, engañoso, por cuanto algunas variedades se confunden con otras de galena.

**Borraja.** Del á. *baurach*, borraja.

**Botánica.** Del g. *botanē*, hierba.

**Bráctea.** Del l. *bractea*, hoja delgada.

**Branquia.** Del g. *branchios*, branquia.

**Branquióstego.** Del g. *branchios*, branquia, y del l. *tegere*, cubrir.

**Braquipteras.** Del g. *brachys*, corto, y *pteron*, ala.

**Brecha.** De la población it. *Breschia*.

**Bronquio.** Del g. *Crogchos*, garganta.

**Calamina.** Del país de *Calmine* (Inglaterra).

**Calcedonia.** Corrupción del g. *karchédōn*, Calcedonia.

**Caliptra.** Del g. *kalyptre*, cubierta.

**Caolin.** Del ch. *kaolin*, caolin.

**Caprificacion.** Del l. *caprificus*, cabrahigo.

**Cardias.** Del g. *kardia*, corazón.

**Cariopsis.** Del g. *karya*, nuez, y *ōps*, aspecto.

**Carpelo.** Del g. *karpos*, fruto.

**Carpo.** Del g. *karpos*, muñeca.

**Carpóforo.** Del g. *karpos*, fruto, y *pherein*, llevar.

**Casiterita.** Del l. *cassiterum*, el estaño.

**Catirrinos.** Del g. *kata*, hacia abajo, y *rhin*, nariz.

**Cavas.** Del l. *cavus*, profundo.

**Cefalópodos.** Del g. *kephalē*, cabeza, y *pous*, *podos*, pié.

**Céfalo-raquídeo.** Del g. *kephalē*, cabeza, y *rachis*, espina,

**Céfalo-tórax.** Del g. *kephalē*, cabeza, y *thorax*, pecho.

**Ceolita.** Del g. *zeō*, yo hiervo, y *lithos*, piedra: porque al soplete se funde esponjándose.

**Cerusa.** Del l. *cerussa*, un mineral.

**Cetáceos.** Del l. *cetus*, ballena.

**Ciclo.** Del l. *cyclus*, círculo.

**Ciclóstoma.** Del g. *kyklos*, círculo, y *stoma*, boca.

**Cifela.** Del g. *kyphelē*, cavidad.

**Cima.** Del g. *kyma*, breton ó renuevo.

**Cimofania.** Del g. *kymos*, onda, y *phainomai*, yo aparezco.

**Cipolino.** Del it. *cipolino*, cebollita: aludiendo á las venas micáceas ó talcosas, parecidas á las túnicas de las cebollas.

**Cirro.** Del l. *cirrus*, rizo ó mechón.

**Cístico.** Del g. *kystis*, vejiga.

**Cistidios.** Del g. *kystis*, vejiga, y *eidos*, forma.

**Citoblasto.** Del g. *kytos*, cavidad, y *blastos*, gérmen.

**Cloaca.** Del l. *cloaca*, conducto por donde van las inmundicias.

**Clorofilo.** Del g. *chlōros*, verde, y *phyllon*, hoja.

**Clostro.** Del g. *klōstēr*, huso.

**Coartura.** Del l. *coarctare*, estrechar.

**Cobalto.** De *Cobalt*, genio malo de las minas: nombre que le dieron los mineros supersticiosos, á causa de la apariencia engañosa de sus depósitos.

**Coccix.** Del g. *kokkyx*, cuclillo: comparado al pico del cuclillo.

**Coclear.** Del g. *kochlos*, concha ó cuchara.

**Coledoco.** Del g. *kolē*, bilis, y *dechomai*, recibir.

**Coleópteros.** Del g. *koleos*, estuche, y *pteron*, ala.

**Cólon.** Del g. *kólūō*, yo detengo, ó de *koilon*, hueco, cóncavo: por presentar numerosas celdas que le hacen propio para retardar el curso de los excrementos.

**Cóndilo.** Del g. *kondylē*, hinchazon ó corcova.

**Condopterigios.** Del g. *chondros*, cartilago, y *pterygion*, aleta.

**Coracoides.** Del g. *korax*, cuervo, y *eidos*, forma.

**Cordierita.** Ded. á M. *Cordier*.

**Corimbo.** Del g. *korymbos*, todo punto elevado.

**Córion.** Del g. *chorion*, cubierta.

**Córnea.** Del l. *cornu*, cuerno.

**Cornete.** Por la forma parecida á la del instrumento del mismo nombre.

**Coroides.** Del g. *chorion*, corion, y *eidos*, forma.

**Corola.** Del l. *corolla*, corona pequeña.

**Cotiledon.** Del g. *kotylē*, vaso pequeño, cavidad.

**Craneoscopia.** Del g. *kraneion*, cabeza, y *skopein*, observar.

**Cráter.** Del g. *kratēr*, vaso grande.

**Cricoides.** Del g. *krikos*, anillo, é *idein*, parecer.

**Cripta.** Del g. *kripta*, cavidad oculta.

**Criptogamia.** Del g. *kryptos*, oculto, y *gamé*, boda.

**Crisálida.** Del g. *chrysalys*, d. de *chrysos*, oro: por su color.

**Crisolita.** Del g. *chrysos*, oro, y *lithós*, piedra.

**Crisoprasa.** Del g. *chrysos*, oro, y *prasen*, puerro: aludiendo á la vez al color y al brillo.

**Cristalofílico.** Del g. *krystallos*, cristal, y *phyllon*, hoja.

**Cristalografía.** Del g. *krystallos*, cristal, y *graphein*, describir.

**Cromopsia.** Del g. *chróma*, color, y *óps*, vista.

**Cultrirostras.** Del l. *culter*, cuchillo, y *rostrum*, pico.

**Chalkopirita.** Del g. *chalkos*, cobre, y *pyr*, fuego.

**Chorlo.** Del pueblo de *Schorlaw* (Sajonia).

**Daltonismo.** Defecto de la vision, que Juan *Dalton*, físico y químico inglés, fué el primero en describir.

**Dehiscencia.** Del l. *dehisco*, yo me abro.

**Dermis.** Del g. *derma*, piel.

**Detritus.** Del l. *detritum*, supino, de *deterere*, moler, machacar.

**Diadelfia.** Del g. *dis*, dos, y *adelphos*, hermano.

**Diáfisis.** Del g. *dia*, entre, y *phyó*, yo nazco: parte nacida entre las extremidades del hueso.

**Diártrosis.** Del g. *dia*, entre, y *arthron*, artejo.

**Diástole.** Del g. *diastelló*, separar.

**Diclino.** Del g. *dis*, dos, y *kliné*, cama.

**Dicotomía.** Del g. *dis*, dos, y *temnein*, cortar.

**Dicroismo.** Del g. *dis*, dos, y *chróma*, color.

**Didelfos.** Del g. *dis*, dos, y *delphis*, útero.

**Didinamia.** Del g. *dis*, dos, y *dynamos*, fuerza, poder.

**Dimorfismo.** Del g. *dis*, dos, y *morphé*, forma.

**Dinoterio.** Del g. *deinos*, grande, terrible, y *thérion*, fiera.

**Dioecia.** Del g. *dis*, dos, y *oikos*, casa.

**Diópsida.** Del g. *dis*, dos, y *óps*, aspecto.

**Diorita.** Del g. *dioraó*, yo distingo: porque son fáciles de conocer sus componentes.

**Diploe ó Diploica.** Del g. *diploos*, doble: nombre del tejido esponjoso, cubierto por dos capas de otro más compacto.

**Diplopia.** Del g. *diploos*, doble, y *óps*, vista.

**Díptero.** Del g. *dis*, dos, y *pteron*, ala.

**Discromatopsia.** Del g. *dys*, apénas, *chróma*, color, y *óps*, vista.

**Dispermo.** Del g. *dis*, dos, y *sperma*, semilla.

**Distico.** Del g. *dis*, dos, y *stichos*, órden.

**Dolomía.** Ded. á *Dolomieu*.

**Domita.** De la montaña *Puy-de-Dôme* (Francia).

**Drupa.** Del l. *drupa*, aceituna que principia á madurar.

**Drúsico.** Del al. *druse*, cavidad erizada de cristales.

**Duodeno.** Del l. *duodeni*, doce: por su longitud de doce traveses de dedo.

**Egragópilas.** Del g. *aigragos*, cabra silvestre, y *pilos*, pelo.

**Elictra.** Del g. *elytron*, cubierta.

**Elitro.** V. **Elictra.**

**Encéfalo.** Del g. *en*, en, y *kephalé*, cabeza.

**Endocarpio.** Del g. *endon*, dentro, y *karpos*, fruto.

**Endofleo.** Del g. *endon*, dentro, y *phloos*, corteza.

**Endógeno.** Del g. *endon*, dentro, y *gignomai*, engendrar.

**Endopleura.** Del g. *endon*, dentro, y *pleura*, pleura.

**Endosmosis.** Del g. *endon*, dentro, y *osmos*, impulso.

**Endospermo.** Del g. *endon*, dentro, y *sperma*, semilla.

**Engastrimismo.** Del g. *en*, en, *gastér*, vientre, y *mythos*, palabra: palabra que parece formada en el vientre.

**Entomología.** Del g. *entoma*, insecto, y *logos*, tratado.

**Entomotráceos.** Del g. *entoma*, insecto, y *ostrakon*, concha.

**Entomozoos.** Del g. *en*, en, *temnein*, cortar, y *zoon*, animal.

**Eoceno.** Del g. *éós*, aurora, y *kainos*, reciente.

**Epicarpio.** Del g. *epi*, sobre, y *karpos*, fruto.

**Epidérmis.** Del g. *epi*, sobre, y *derma*, piel.

**Epifleo.** Del g. *epi*, sobre, y *phloos*, corteza.

**Epifragma.** Del g. *epi*, sobre, y *phragma*, tabique.

**Epigastro.** Del g. *epi*, sobre, y *gastér*, vientre.

**Epigénesis.** Del g. *epi*, sobre, y *gignomai*, engendrar.

**Epigeo.** Del g. *epi*, sobre, y *gé*, tierra.

- Epigino.** Del g. *epi*, sobre, y *gyné*, hembra.
- Epiglottis.** Del g. *epi*, sobre, y *glottis*, lengüeta.
- Epiploon.** Del g. *epi*, sobre, y *pleó*, yo floto.
- Epispermo.** Del g. *epi*, sobre, y *sperma*, semilla.
- Epsomita.** De *Epsom* (Inglaterra).
- Equinodermos.** Del g. *echinos*, erizo, y *derma*, piel.
- Escapo.** Del l. *scapus*, tallo.
- Escisiparo.** Del g. *scindere*, partir, y *parere*, parir.
- Esclerótica.** Del g. *skléros*, duro.
- Escorpioideo.** Del g. *skorpion*, escorpión, y *eidos*, forma.
- Esfenoides.** Del g. *sphen*, cuña, y *eidein*, parecer.
- Esfinter.** Del g. *sphiggó*, yo aprieto.
- Esmaltina.** De *esmalte*, para cuya preparación sirve.
- Esmitsonita.** Ded. por Beudant al químico *Smithson*.
- Esófago.** Del g. *esó*, dentro, y *phagein*, comer.
- Espádice.** Del l. *spadix*, ramo de palmera con fruto.
- Esparraguina.** Der. de *espárrago*: por su color verde.
- Espata.** Del g. *spathé*, ramo de palmera con fruto.
- Espermacias.** Del g. *sperma*, semilla.
- Espermodermo.** Del g. *sperma*, semilla, y *derma*, piel.
- Espermogonios.** Del g. *sperma*, semilla, y *gonios*, secundo.
- Espesartina.** De *Spessart*, comarca montañosa de Alemania.
- Esplénica** (vena). Del l. *splen*, bazo.
- Esporádico.** Del g. *speiró*, yo siembro, yo disemino.
- Esporangio.** Del g. *spora*, semilla, y *angos*, urna.
- Esporo.** Del g. *spora*, semilla.
- Esquisto.** Del g. *schizein*, dividir.
- Estalacmita.** Del g. *stalagma*, gota.
- Estalactita.** Del g. *stalaktos*, que cae gota á gota.
- Estambre.** Del l. *stamen*, hebra.
- Estaurótida.** Del g. *stauros*, cruz: á causa de su forma más ordinaria.
- Esteasquisto.** Del g. *steatos*, sebo, y *schizein*, dividir.
- Esteatita.** Del g. *steatos*, sebo: á causa de su untuosidad al tacto.
- Estema.** Del g. *stemma*, mitra ó adorno de la cabeza.
- Estenélitros.** Del g. *sthenos*, fuerte, y *elytron*, elietra, ala.
- Esternon.** Del g. *sternon*, pecho.
- Estibina.** Del l. *stibium*, antimonio.
- Estigma.** Del g. *stigmé*, punto.
- Estilo.** Del g. *stylos*, punzón.
- Estipela.** Dim. del l. *stipa*, paja.
- Estipes.** Del l. *stipes*, tronco.
- Estolon.** Del l. *stolo*, renuevo.
- Estoma.** Del g. *stoma*, boca.
- Estrato.** Del l. *stratum*, capa.
- Estróbilo.** Del l. *strobilus*, piña.
- Eteógamas.** Del g. *aéthés*, insólito, y *gamé*, boda.
- Etites.** Del g. *aetos*, águila: por suponerse que estas piedras facilitaban la puesta de las águilas.
- Etmoides.** Del g. *ethmos*, criba, y *eidein*, parecer.
- Etnografía.** Del g. *ethnos*, pueblo, y *graphein*, describir.
- Etnología.** Del g. *ethnos*, pueblo, y *logos*, tratado.
- Euclasia.** Del g. *eu*, bien, y *klaó*, romper: por la facilidad con que el menor golpe rompe sus cristales.
- Eurita.** Del g. *eu*, bien, y *rheó*, yo fluyo: por su fusibilidad al soplete.
- Exógeno.** Del g. *exó*, fuera, y *gignomai*, yo engendro.
- Exostosis.** Del g. *exostósis*, protuberancia.
- Falun.** De la población sueca *Falun*, en donde se observó por vez primera.
- Fanerógamo.** Del g. *phaneros*, claro, y *gamé*, boda.
- Fanerógeno.** Del g. *phaneros*, claro, y *gignomai*, engendrar.
- Faringe.** Del g. *pharynx*, las fauces.
- Fasciación.** Del l. *fascia*, faja.
- Feldespató.** Del al. *feld*, piedra, y *spath*, hoja.
- Fenicoptéridas.** Del g. *phoinikos*, sangriento, *pteron*, ala, y *eidein*, parecer.
- Filada.** Del g. *phyllas*, conjunto de hojas.
- Fílices.** Del g. *flix*, hoja.
- Filo.** Del g. *phylton*, hoja.
- Filodio.** Del g. *phyllon*, hoja, y *odos*, camino.
- Fisiología.** Del g. *physis*, naturaleza, y *logos*, tratado.
- Fisirostros.** Del l. *fissus*, hendidó, y *rostrum*, pico.
- Fitófago.** Del g. *phyton*, planta, y *phagein*, comer.
- Fitógena.** Del g. *phyton*, planta, *gignomai*, engendrar.
- Fitografía.** Del g. *phyton*, planta, y *graphein*, describir.

**Fitozoos.** Del g. *phyton*, planta, y *zōon*, animal.

**Flagela.** Del l. *flagellum*, azote, renuevo.

**Flujo.** Del l. *fluxus*, fluido, corriente.

**Folículo.** Del l. *folliculus*, saco pequeño.

**Fonacion.** Del g. *phōneō*, yo hablo.

**Fonolita.** Del g. *phonē*, sonido, y *lithos*, piedra.

**Foraminal.** Del l. *foramen*, agujero.

**Fosforita.** Del g. *phōs*, luz, y *pherein*, llevar.

**Fósil.** Del l. *fodere*, cavar: pues para sacarle hay que cavar la tierra.

**Frenología.** Del g. *phrēn*, espíritu, y *logos*, tratado.

**Fronde.** Del l. *frons*, hoja.

**Frustránea.** Del l. *frustra*, en balde.

**Fulgurito.** Del l. *fulgur*, rayo.

**Fumarolle.** Del it. *fummare*, humear.

**Funiculo.** Del l. *funiculus*, dim. de *funis*, cordel ó cuerda.

**Galactóforo.** Del g. *galax*, *galaktos*, leche, y *pherō*, llevar.

**Gamófilo.** Del l. *gamein*, unir, y *phyllon*, hoja.

**Gamopétalo.** Del g. *gamein*, unir, y *petalon*, pétalo.

**Gamosépalo.** Del g. *gamein*, unir, y *sepalon*, sépalo.

**Ganga.** Del al. *gang*, ganga.

**Ganglio.** Del g. *ganglion*, bulto.

**Gasterópodos.** Del g. *gastēr*, vientre, y *pous*, pié.

**Gemmacion.** Del l. *gemma*, yema.

**Gemmíparo.** Del l. *gemma*, yema, y *parere*, parir.

**Geniculado.** Del l. *geniculus*, dim. de *genu*, la rodilla.

**Geoda.** Del g. *geōdēs*, térreo.

**Geodesia.** Del g. *gē*, tierra, y *daíō*, dividir.

**Geogenia.** Del g. *gē*, tierra, y *gignomai*, engendrar.

**Geognosia.** Del g. *gē*, tierra, y *gnōsis*, conocimiento.

**Geología.** Del g. *gē*, tierra, y *logos*, tratado.

**Geyser.** Del islandes *geyser*, violento, impetuoso.

**Gimnospermia.** Del g. *gymnos*, desnudo, y *sperma*, semilla.

**Ginandria.** Del g. *gynē*, hembra, y *anēr*, varon.

**Ginoceo.** Del g. *gynē*, hembra, y *oikos*, casa.

**Ginoforo.** Del g. *gynē*, hembra, y *pherein*, llevar.

**Glaciar.** Del l. *glacies*, hielo.

**Glomérulo.** Del l. *glomerare*, juntar en peloton.

**Glosología.** Del g. *glossē*, lengua, y *logos*, tratado.

**Glottis.** Del g. *glottis*, lengüeta.

**Gluma.** Del l. *gluma*, vainilla de varios granos.

**Gneiss.** Del sajón *gnēiss*, gneiss.

**Góngilo.** Del g. *gongylos*, redondo.

**Gonidios.** Del g. *gonos*, semilla, é *idein*, parecer.

**Goniómetro.** Del g. *gony*, ángulo, y *metron*, medida.

**Grafito.** Del g. *graphein*, escribir.

**Gramíneas.** Del l. *gramen*, césped.

**Grammatita.** Del g. *gramma*, letra: pues tiene algunas líneas negras que parecen letras.

**Grauwacka.** Del al. *grau*, gris, y *wacke*, wacka.

**Gres.** Del c. *craig*, piedra.

**Harmófano.** Del g. *harmos*, juntura, y *phainomai*, yo aparezco.

**Hedriofthalmos.** Del g. *hedriaō*, me siento, y *ophthalmos*, ojo.

**Heliotropio** (Botánica). Del g. *hēlios*, sol, y *trepō*, yo giro: planta que sigue el curso del sol.

— — (Mineralogía). Porque los antiguos creían que cambiaba los colores de los rayos del sol, introducido el mineral dentro del agua.

**Helmintos.** Del g. *hēlmis*, ténia.

**Hemacrima.** Del g. *haima*, sangre, y *krymos*, frío.

**Hematerma.** Del g. *haima*, sangre, y *thermos*, calor.

**Hematites.** Del g. *haima*, sangre.

**Hematoideo.** Del g. *haima*, sangre, é *idein*, parecer.

**Hemeralopia.** Del g. *hēmera*, día, y *ōps*, vista.

**Hemípteros.** Del g. *hēmi*, medio, y *pteron*, ala.

**Hemitropia.** Del g. *hēmi*, medio, y *tropos*, vuelta.

**Hepático.** Del l. ó g. *hēpar*, hígado.

**Hesperidio.** Del g. *hespera*, tarde, víspera, anochecer.

**Heteromorfo.** Del g. *heteros*, distinto, y *morphē*, forma.

**Heterópsido.** Del g. *heteros*, distinto, y *ōps*, aspecto.

**Heterópteros.** Del g. *heteros*, distinto, y *pteron*, ala.

**Hialino.** Del g. *hyaleos*, vítreo.

**Hialoides.** Del g. *hyaleos*, vítreo, y *eidos*, forma.

**Hidrófano.** Del g. *hydór*, agua, y *phanos*, claro, luminoso.

**Himeno.** Del g. *hymen*, membrana.

**Himenópteros.** Del g. *hymen*, membrana, y *pteron*, ala.

**Hioides.** Del g. *hy*, nombre de la *u* griega, é *idein*, parecer.

**Hipocondrio.** Del g. *hypo*, debajo, y *chondros*, ternilla.

**Hipogastro.** Del g. *hypo*, debajo, y *gaster*, vientre.

**Hipogeo.** Del g. *hypo*, debajo, y *gè*, tierra.

**Hipogino.** Del g. *hypo*, debajo, y *gynè*, hembra.

**Hipotecio.** Del g. *hypo*, debajo, y *thékion*, teca.

**Histología.** Del g. *histos*, tejido, y *logos*, tratado.

**Homóptero.** Del g. *homos*, semejante, y *pteron*, ala.

**Hornblenda.** Del al. *horn*, cuerno, y *blenden*, deslumbrar, esto es, cuerno pulimentado; ó bien por asemejarse al cuerno y á la blenda.

**Icosandria.** Del g. *eikosi*, veinte, y *anér*, varón.

**Ictiosaurio.** Del g. *ichthys*, pez, y *sauros*, lagarto.

**Idocrasa.** Del g. *eidos*, forma, y *krasis*, mezcla: por las muchas modificaciones de su cristalización.

**Ileon.** Del g. *eileó*, yo vuelvo: por la forma contorneada.

**Iliaco.** V. **Ileon.**

**Induvias.** Del l. *induviæ*, vestido.

**Infusorio.** Del l. *infusum*, de *infundere*, echar en infusión: animal que vive en las infusiones.

**Insecto.** Del l. *in*, en, y *secare*, cortar.

**Invólucro.** Del l. *involutum*, cubierta, velo.

**Iolita.** Del g. *ion*, violeta, y *lithos*, piedra.

**Iris.** Del g. *eiró*, yo hablo: parte del ojo que da mucha expresión á la fisonomía.

**Isócrono.** Del g. *isos*, igual, y *chronos*, tiempo.

**Isomeria.** Del g. *isos*, igual, y *meros*, parte.

**Isomorfismo.** Del g. *isos*, igual, y *morphè*, forma.

**Isquion.** Del g. *ischion*, cadera ó anca.

**Ixodes.** Del g. *ixódès*, tenaz.

**Jifosuro.** Del g. *xiphos*, espada, y *oura*, cola.

**Jilogeno.** Del g. *xylon*, madera, y *gignomai*, yo engendro.

**Jurásico.** De la cordillera del *Jura*.

**Keuper.** Del al. *keuper*, keuper.

**Laberinto.** Del g. *laberynthos*, laberinto: por sus varios conductos, que llevan distintas direcciones.

**Labirintodon.** Del g. *laberynthos*, laberinto, y *odon*, diente.

**Labradorita.** De la costa del *Labrador* (Estados-Unidos).

**Lacinia.** Del l. *lacinia*, franja.

**Lagoni.** Dim. del it. *lago*, lago.

**Lamerilostras.** Del l. *lamella*, laminilla, y *rostrum*, pico.

**Lapilli.** Palabra it. pura.

**Laringe.** Del g. *larynx*, garganta.

**Larva.** Del l. *larva*, máscara.

**Latex.** Del l. *latex*, líquido claro.

**Lecus.** Del g. *lekos*, escudo.

**Lépalo.** Del l. *lepalum*, lépalo.

**Lepidóptero.** Del g. *lepis*, escama, y *pteron*, ala.

**Liber.** Del l. *liber*, libro.

**Lignito.** Del l. *lignum*, leño.

**Limonita.** Del l. *limus*, légamo.

**Linfa.** Del g. *lymphè*, agua.

**Litoideo.** Del g. *lithos*, piedra, y *eidos*, forma.

**Litontriptico.** Del g. *lithos*, piedra, y *tribó*, yo rompo.

**Litóxilon.** Del g. *lithos*, piedra, y *xylon*, madera.

**Loculicida.** Del l. *loculus*, celdilla, y *cædere*, cortar.

**Lofobranquios.** Del g. *lophos*, penacho, y *brankios*, branquia.

**Longipennes.** Del l. *longus*, largo, y *penna*, ala.

**Lumaquela.** Del it. *lumaca*, caracol.

**Macaluba.** De *Maccaluba* (Sicilia).

**Macla.** Del l. *macula*, malla: sin duda porque las primeras maclas que se observaron recordaban algo las *mallas* ó *maclas* de las armaduras antiguas.

**Macrodáctilas.** Del g. *makros*, grande, y *dactylos*, dedo.

**Malacopterigios.** Del g. *mala-kos*, blando, y *pterygion*, aleta.

**Malacozoos.** Del g. *malakos*, blando, y *zoon*, animal.

**Malaquita.** Del g. *malachè*, malva: por su color y suavidad.

**Maleolo.** Del l. *malleolus*, martillo pequeño.

**Mammuth.** Del ruso *mammouth*, nombre del animal.

**Marcesciente.** Del l. *marcescere*, marchitarse.

**Marsupial.** Del l. *marsupium*, bolsa.

**Mastodonte.** Del g. *mastos*, punta, mamelon, y *odon*, diente: animal de dientes con mamelones.

**Mastoidea.** Del g. *mastos*, pezon, y *eidos*, forma.

**Meatus.** Del l. *meatus*, poro ó conducto.

**Mediastino.** Del l. *medium*, medio, y *stare*, estar.

**Megaceros.** Del g. *mezas*, grande, y *keras*, cuerno.

**Megalosaurio.** Del g. *mega-*leios, magnífico, grande, y *sauros*, lagarto.

**Megaterio.** Del g. *mezas*, grande, y *thérion*, fiera.

**Melafiro.** Del g. *melas*, negro, y *porphyra*, pórfido.

**Melanita.** Del g. *melas*, negro.

**Melónida.** Del g. *mélon*, manzana.

**Menilita.** De *Menil* (lugar de las cercanías de París).

**Meninge.** Del g. *meninx*, membrana.

**Meritalo.** Del g. *meros*, parte, y *thallos*, ramo.

**Mesenterio.** Del g. *mesos*, medio, y *enteron*, intestino.

**Mesocarpio.** Del g. *mesos*, medio, y *karpos*, fruto.

**Mesocéfalo.** Del g. *mesos*, medio, y *kephalé*, cabeza.

**Mesofleo.** Del g. *mesos*, medio, y *phloos*, corteza.

**Mesolobo.** Del g. *mesos*, medio, y *lobos*, division.

**Mesospermo.** Del g. *mesos*, medio, y *sperma*, semilla.

**Metacarpo.** Del g. *meta*, después, y *karpos*, muñeca.

**Metamerfismo.** Del g. *meta*, por, y *morphé*, forma.

**Metamorfosis.** V. **Metamorfismo.**

**Metatarso.** Del g. *meta*, después, y *tarsos*, tarso.

**Mica.** Del l. *micare*, brillar.

**Micasquisto.** Del l. *mica*, mica, y del g. *schizein*, dividir.

**Micelio.** Del g. *mykés*, hongo.

**Microlestes.** Del g. *mikros*, pequeño, y *léstés*, animal rapaz.

**Mineralogía.** Del l. *minerale*, mineral, y del g. *logos*, tratado.

**Mioceno.** Del g. *meión*, medio, y *kainos*, reciente.

**Miología.** Del g. *mys*, músculo, y *logos*, tratado.

**Miopia.** Del g. *myo*, yo cierro, y *ops*, ojo.

**Miriápodos.** Del g. *myrios*, muchos, y *pous*, *podos*, pié.

**Mitral.** Del l. ó g. *mitra*, mitra.

**Molasa.** Del l. *mollis*, blando: por la blandura de la roca al salir de la cantera.

**Molusco.** Del l. *mollis*, blando.

**Monadelfia.** Del g. *monos*, uno, y *adelphos*, hermano.

**Moniliforme.** Del g. *monile*, collar, y *forma*, forma.

**Monoclamideas.** Del g. *monos*, uno, y *chlamys*, túnica.

**Monoclina.** Del g. *monos*, uno, y *kliné*, cama.

**Monocroismo.** Del g. *monos*, uno, y *chróma*, color.

**Monodelfos.** Del g. *monos*, uno, y *delphis*, útero.

**Monocécia.** Del g. *monos*, uno, y *oikos*, casa.

**Monofilo.** Del g. *monos*, uno, y *phyllon*, hoja.

**Monógamo.** Del g. *monos*, uno, y *gamé*, bodas.

**Monospermo.** Del g. *monos*, uno, y *sperma*, semilla.

**Morfología.** Del g. *morphé*, forma, y *logos*, tratado.

**Multicaule.** Del l. *multus*, mucho, y *caulis*, tallo.

**Músculo.** Del dim. l. *musculus*, ratoncillo: por la semejanza de algunos músculos con un raton desollado.

**Muschelkalk.** Del al. *muschel*, concha, y *kalk*, cal.

**Néctico.** Del g. *nektikos*, propio para nadar.

**Neptunista.** De *Neptuno*, dios de las aguas.

**Neurilema.** Del g. *neuron*, nervio, y *lemma*, cubierta.

**Neuro-esqueleto.** Del g. *neuron*, nervio, y *skeloton*, esqueleto: protector del sistema nervioso.

**Neurología.** Del g. *neuron*, nervio, y *logos*, tratado.

**Neurópteros.** Del g. *neuron*, nervio, y *pteron*, ala.

**Nictilopia.** Del g. *nix*, noche, y *ops*, vista.

**Nummulites.** Del l. *nummulus*, dinerillo, moneda pequeña: por su forma.

**Obsidiana.** Por haber sido *Obsidias* el que primero la trajo de Etiopía.

**Oídios.** Del g. *ophis*, serpiente.

**Ofita.** Del g. *ophis*, serpiente: alusión al color.

**Olécranon.** Del g. *ólén*, codo, y *kranon*, cabeza.

**Olerácea.** Del l. *olus*, hortaliza.

**Oligoclasa.** Del g. *oligos*, poco, y *kláo*, yo divido: porque no presenta más que dos cruceros, siendo así que el feldespato tiene tres.

**Olivino.** Del l. *oliva*, aceituna: con alusión á su color.

**Omento.** Del l. *omentum*, redaño.



**Omóplato.** Del g. *ómos*, hombro, y *platys*, ancho.

**Onice.** Del g. *onyx*, uña, nácar de perla: por su color.

**Oolita.** Del g. *óon*, huevo, y *lithos*, piedra.

**Opalo.** Del g. *óps*, ojo.

**Opérculo.** Del l. *operculum*, cubierta.

**Orangutan.** Del malayo *orang*, sér razonable ú hombre, y *utang*, salvaje ó de los bosques.

**Organógeno.** Del g. *organon*, órgano, y *gignomai*, engendrar.

**Organografía.** Del g. *organon*, órgano, y *graphein*, describir.

**Orictognosia.** Del g. *orycton*, mineral, y *gnósis*, conocimiento.

**Ornitodelfo.** Del g. *ornix*, *ornithos*, ave, y *delphis*, útero.

**Ornitorinco.** Del g. *ornix*, *ornithos*, ave, y *rhynchos*, pico.

**Oropimente.** Del l. *aurum*, oro, y *pigmentum*, pintura, color.

**Ortóptero.** Del g. *orthos*, recto, y *pteron*, ala.

**Osteología.** Del g. *osteon*, hueso, y *logos*, tratado.

**Osteozoos.** Del g. *osteon*, hueso, y *zóon*, animal.

**Ostiolo.** Del l. *ostiolum*, puertecita.

**Ovígena.** Del l. *ovum*, huevo, y *gignere*, engendrar.

**Ovovivíparo.** Del l. *ovum*, huevo, *vivum*, vivo, y *parere*, parir.

**Paleontología.** Del g. *palaios*, antiguo, *ón*, *ontos*, ser, y *logos*, tratado.

**Paleoterio.** Del g. *palaios*, antiguo, y *thérion*, animal.

**Paleozoico.** Del g. *palaios*, antiguo, y *zóon*, animal.

**Palmípeda.** Del l. *palma*, palma, y *pes*, pié.

**Páncreas.** Del g. *pan*, todo, y *kreas*, carne.

**Paniculo.** Del l. *panicula*, barbi-lla del panizo y plantas afines.

**Paquídermo.** Del l. *pachys*, grueso, y *derma*, piel.

**Parátesis.** Del g. *para*, en, y *physis*, nacimiento.

**Parénquima.** Del g. *para*, en, y *enchyma*, infusión: por haberse supuesto que por su masa estaban derramados los jugos del sér.

**Parótida.** Del g. *para*, junto, á, y *ótos*, oreja.

**Partenogénesis.** Del g. *parthenos*, doncella, y *gignomai*, engendrar.

**Peciolo.** Del l. *petiolus*, dim. de *pes*, pié.

**Pechstein.** Del al. *pech*, pez, y *stein*, piedra: por parecerse á la pez.

**Pedipalpos.** Del l. *pes*, pié, y *palpari*, palpar.

**Pedunculo.** Dim. del l. *pes*, pié.

**Pegmatita.** Del g. *pegma*, concrecion.

**Peltado.** Del l. *pelta*, escudo.

**Pelvis.** Del l. *pelvis*, bacía: con alusion á la forma.

**Pepónida.** Del l. *pepo*, melon.

**Perennibranquios.** Del l. *perennis*, perenne, y *branchiæ*, las branquias.

**Periantio.** Del g. *peri*, alrededor, y *anthos*, flor.

**Pericardio.** Del g. *peri*, alrededor, y *kardia*, corazon.

**Pericarpio.** Del g. *peri*, alrededor, y *karpos*, fruto.

**Periclinio.** Del g. *peri*, alrededor, y *kliné*, cama.

**Peridermis.** Del g. *peri*, alrededor, y *derma*, piel.

**Perigástrico.** Del g. *peri*, alrededor, y *gaster*, vientre.

**Perigino.** Del g. *peri*, alrededor, y *gyné*, hembra.

**Perigonio.** Del g. *peri*, alrededor, y *goneis*, padres.

**Periostio.** Del g. *peri*, alrededor, y *osteon*, hueso.

**Perispermo.** Del g. *peri*, alrededor, y *sperma*, semilla.

**Peristáltico.** Del g. *peristelló*, yo contraigo.

**Peristoma.** Del g. *peri*, alrededor, y *stoma*, boca.

**Peritecio.** Del g. *peri*, alrededor, y *thékion*, teca.

**Peritoneo.** Del g. *peri*, alrededor, y *teinein*, extender.

**Peroné.** Del g. *peroné*, clavillo de hebilla: por cuanto consolida la articulacion de la pierna con el pié.

**Pétalo.** Del l. *petalum*, en g. *petalon*, lámina.

**Petróleo.** Del l. *petra*, piedra, y *oleum*, aceite.

**Petrosilex.** Del l. *petra*, piedra, y *silex*, pedernal.

**Petuncé.** Del ch. *petunzé*, petuncé.

**Piedra loca.** Porque es pesada, al salir de tierra, y ligera despues que ha perdido el agua de cantera.

**Pigmento.** Del l. *pigmentum*, afeite ó color.

**Pilicornios.** Del l. *pilus*, pelo, y *cornu*, cuerno.

**Píloro.** Del g. *pyloros*, portero: esto es, portero del estómago.

**Pinnípedos.** Del l. *pinna*, aleta de pez, y *pes*, pié.

- Pinnula.** Del l. *pinnula*, aleta, pluma pequeña.
- Pirita.** Del g. *pyr*, fuego.
- Piro-eléctrico.** Del g. *pyr*, fuego, y *elektrikos*, eléctrico.
- Piroideo.** Del g. *pyr*, fuego, é *idein*, parecer.
- Pirolusita.** Del g. *pyr*, fuego, y *lysis*, disolución.
- Piropo.** Del g. *pyr*, fuego, y *ops*, aspecto.
- Piroxeno.** Del g. *pyr*, fuego, y *xenê*, huésped.
- Pisolita.** Del g. *pison*, guisante, y *lithos*, piedra.
- Pistilo.** Del l. *pistillum*, mano de almirez: por la forma.
- Pituitaria.** Del l. *pituitaria*, formado de *pituita*, una especie de humor.
- Placenta.** Del g. *plax*, llano.
- Plasma.** Del g. *plasma*, d. de *plassô*, yo formo.
- Platirrinos.** Del g. *platys*, ancho, y *rhin*, nariz.
- Plectognatos.** Del g. *plektos*, unido, y *gnathos*, mandíbula.
- Plesiosaurio.** Del g. *plêsios*, vecino, afine, y *sauros*, lagarto.
- Pleura.** Del g. *pleura*, lado.
- Plexo.** Del l. *plexus*, tejido.
- Plioceno.** Del g. *plein*, más, y *kainos*, reciente.
- Plutonista.** De *Pluton*, dios del fuego.
- Podoftalmos.** Del g. *pous*, pié, y *ophthalmos*, ojo.
- Podoginio.** Del g. *pous*, pié, y *gynê*, hembra.
- Podospermo.** Del g. *pous*, pié, y *sperma*, semilla.
- Polen.** Del l. *pollen*, polvo fino, la flor de la harina.
- Poliadelfia.** Del g. *polys*, muchos, y *adelphos*, hermano.
- Policladio.** Del g. *polys*, muchos, y *klados*, ramo.
- Policroismo.** Del g. *polys*, muchos, y *chrôma*, color.
- Pólipo.** Del g. *polys*, muchos, y *pous*, pié.
- Polispermo.** Del g. *polys*, muchos, y *sperma*, semilla.
- Porfiroideo.** Del g. *porphyra*, pórvido, y *eidos*, forma.
- Póstica.** Del l. *posticus*, posterior.
- Prasio.** Del g. *prason*, puerro.
- Presbicia.** Del g. *presbytes*, viejo: vista de viejo.
- Presirostras.** Del l. *pressus*, breve, y *rostrum*, pico.
- Proboscídeos.** Del g. *proboskis*, trompa de elefante, y *eidos*, forma.
- Propágulo.** Del l. *propago*, mugron de la vid.
- Prosenquima.** Del g. *pros*, hácia, y *enchima*, infusión.
- Protalio.** Del g. *pro*, por, y *thallô*, yo florezco.
- Protogina.** Del g. *protos*, primero, y *gignomai*, engendrar.
- Psamita.** Del g. *psammos*, arena.
- Psefita.** Del g. *psephais*, obscuro: por su color.
- Pseudocromia.** Del g. *pseudê*, falso, y *chrôma*, color.
- Pseudomórfico.** Del g. *pseudê*, falso, fingido, y *morphê*, forma.
- Psicodiaro.** Del g. *psychê*, alma, y *odos*, camino: seres que se encaminan á ser animales.
- Pterodáctilo.** Del g. *pteron*, ala, y *dactylos*, dedo.
- Pterópodos.** Del g. *pteron*, ala, y *pous*, pié.
- Pubis.** Del l. *pubes*, empeine.
- Pudinga.** Del inglés *pudding*, una especie de flan.
- Puzolana.** De la comarca de *Pouzzolo*, al pié del Vesubio.
- Qaelonios.** Del g. *chelônê*, tortuga.
- Querargira.** Del g. *keras*, cuerno, y *argyros*, plata.
- Quilo.** Del g. *chylos*, jugo.
- Quimo.** Del g. *chymos*, zumo.
- Quirópteros.** Del g. *cheir*, mano, y *pteron*, ala.
- Rafis.** Del g. *raphis*, aguja.
- Rapilli.** Palabra it. pura.
- Raquis.** Del g. *rachis*, espina.
- Recrementicias.** Del prefijo l. *re*, que denota movimiento hácia atrás, y *cerno*, yo separo: substancias separadas, pero que vuelven enseguida á entrar en función.
- Reniforme.** Del l. *ren*, riñon, y *forma*, forma.
- Resinita.** Del l. *resina*, resina.
- Reticulado.** Del l. *reticulus*, dim. de *rete*, red.
- Retusa.** Del l. *retusum*, supino de *retundere*, embotar, despuntar.
- Ringente.** Del l. *ringor*, yo abro la boca.
- Rinoceronte.** Del g. *rhinokeros*, c. de *rhin*, nariz, y *keras*, cuerno.
- Rizoma.** Del g. *rhizôma*, raíz.
- Rótula.** Del l. *rotare*, rodar.
- Rubelita.** Del l. *ruber*, rojo.
- Ruderales.** Del l. *rudera*, escombros, cascote, ripio.
- Rumiantes.** Del l. *ruminare*, rumiar.
- Rutilo.** Del l. *rutilus*, brillante.
- Sacaróideo.** Del g. *sakchar*, azúcar. é *idein*, parecer.

**Sacro.** Del l. *sacer*, sagrado: región del espinazo, que en la antigüedad solía consagrarse á los dioses.

**Sagitada.** Del l. *sagitta*, flecha.

**Salse.** Del it. *sal*, por ser algo salada la substancia que despidе.

**Sámara.** Del l. *samara*, semilla del olmo.

**Sarcocarpio.** Del g. *sarkos*, carne, y *karpos*, fruto.

**Sarcolema.** Del g. *sarkos*, carne, y *lemma*, cubierta.

**Sardónice.** Del l. ó g. *sardonix*, c. de *sardion*, piedra preciosa ó ágata, de color de carne, y *onyx*, uña.

**Sasolina.** De Sasso (Toseana).

**Saurio.** Del g. *sauros*, lagarto.

**Saxógeno.** Del l. *saxum*, peña, y *gigno*, engendrar.

**Selácidos.** Del g. *selacítē*, peces cartilaginosos.

**Septicida.** Del l. *septum*, cerca ó dique, y *cedere*, ceder, huir.

**Septifraga.** Del l. *septum*, cerca ó dique, y *frangere*, romper.

**Serosidad.** Del l. *serum*, suero de la leche.

**Serpentina.** Del l. *serpens*, serpiente: por su coloracion.

**Sérpula.** Del l. *serpula*, d. de *serpere*, andar arrastrando.

**Sicono.** Del g. *sykon*, higo.

**Sienita.** De Siena (Egipto).

**Silicua.** Del l. *siliqua*, vaina de cualquier fruto.

**Sinantereas.** Del g. *syn*, con, y *antheros*, antera.

**Sinártrosis.** Del g. *syn*, con, y *arthron*, artejo.

**Sindáctilos.** Del g. *syn*, con, y *dactylos*, dedo.

**Singenesia.** Del g. *syn*, con, y *gennēsis*, generacion.

**Sinovia.** Del g. *syn*, con, y *ōon*, huevo: humor viscoso parecido á la clara de huevo.

**Sirenios.** Animales así llamados, por creerse que dieron origen al mito de los tritones y sirenas.

**Sístole.** Del l. ó g. *systole*, d. de *systellō*, yo contraigo.

**Sistólidos.** V. **Sístole.**

**Sóboles.** Del l. *soboles*, renuevo.

**Soffioni.** Del it. *soffioni*, fuelle.

**Solitaria** (lombriz). Del l. *solus*, solo: por la falsa creencia de que sólo existe una en el tubo digestivo del hombre.

**Sombra** (tierra de). Por el color obscuro que da en pintura.

**Soredio.** Del g. *soros*, grupo, y *eidos*, forma.

**Soro.** Del g. *sōros*, monton.

**Sorosis.** V. **Soro.**

**Subclavia.** Del l. *sub*, debajo, y *clavis*, llave.

**Suberosa.** Del l. *suber*, alcornoque.

**Succenturiado.** Del l. *succenturiare*, tener de reserva.

**Suero.** V. **Serosidad.**

**Sulfatara.** Del it. *solfatare*, azul.

**Suprarenal.** Del l. *supra*, sobre, y *ren*, riñon.

**Talamiflora.** Del l. *thalamus*, tálamo, y *flos*, flor.

**Tálamo.** Del l. *thalamus*, en g. *thalamos*, lecho.

**Talictro.** Del g. *thallō*, yo verdezco: por su verde follaje.

**Tarso.** Del g. *tarsos*, zarzo: alusion á la estructura.

**Taxonomía.** Del g. *taxis*, orden, y *nomos*, ley.

**Teca.** Del l. *theca*, en g. *thékē*, cavidad, estuche.

**Tefrina.** Del g. *tephrias*, d. de *tephra*, ceniza.

**Telesia.** Del g. *teleios*, perfecto.

**Tendon.** Del l. *tendere*, estar tenso.

**Ténia.** Del g. *tainia*, cinta.

**Tenuirostros.** Del l. *tenuis*, tenue, y *rostrum*, pico.

**Testa.** Del l. *testa*, concha ó cubierta.

**Tetradinamia.** Del g. *tetra*, cuatro, y *dynamis*, fuerza.

**Thallus.** Del g. *thallō*, yo florezco.

**Tímpano.** Del l. *tympanum*, tímpano.

**Tiroides.** Del l. *thyreos*, escudo, y *eidos*, forma.

**Tirso.** Del l. *thyrsus*, vara cubierta de hiedra y pámpanos, que llevaba Baco.

**Tisanuros.** Del g. *thysanoi*, franjas, y *oura*, cola.

**Toba.** Del l. *tofus*, piedra esponjosa.

**Tórax.** Del g. *thorax*, pecho.

**Torus.** Del l. *torus*, lecho.

**Totipalmas.** Del l. *totus*, todo, y *palma*, palma.

**Trapp.** Del sueco *trappa*, escalera: por la disposicion de sus capas.

**Tráquea.** Del g. *trachys*, áspero.

**Traquita.** V. **Tráquea.**

**Trass.** Del holandés *tiras*, cemento.

**Tremolita.** Del monte *Trémola*.

**Trias.** Del l. *tria*, tres: por el número de capas de que consta.

**Tricotomía.** Del g. *trichos*, en tres partes, y *temnein*, cortar.

**Tridacna.** Del g. *tridacna*, c. de *treis*, tres, y *daknō*, yo muerdo.

**Triginia.** Del g. *treis*, tres, y *gynē*, hembra.

**Trigloquina.** Del g. *treis*, tres, y *glox*, arista.

**Trístico.** Del g. *tristichos*, en tres series.

**Turion.** Del l. *turio*, cogollo.

**Turmalina.** Del l. *turmalina*, turmalina.

**Umbela.** Del l. *umbella*, quitasol.

**Unguis.** Del l. *unguis*, uña: aludiendo á la forma.

**Uraco.** Del g. *ourax*, conducto de la orina.

**Uréter.** Del g. *ouréter*, conducto urinario.

**Uretra.** Del g. *ouréthra*, conducto de la orina.

**Urodelos.** Del g. *oura*, cola, y *dēlos* manifiesto.

**Utrículo.** Del l. *utriculus*, odre pequeño.

**Uvula.** Del l. *uvula*, dim. de *uva*, grano de uva: aludiendo á la forma.

**Valva.** Del l. *valva*, puerta.

**Ventriloquia.** Del l. *venter*, vientre, y *loquor*, yo hablo.

**Vermiformes.** Del l. *vermis*, gusano, y *forma*, forma.

**Vernacion.** Del l. *vernus*, primaveral.

**Vértebra.** Del l. *vertere*, volver.

**Verticilo.** Del l. *verticillus*, rodaja, d. de *vertere*, volver.

**Vexilar.** Del l. *vexillum*, estandarte.

**Viscera.** Del l. *viscera*, d. de *vescor*, yo como: órgano que toma parte en la nutrición.

**Volva.** Del l. *volva* ó *vulva*, cubierta de algunas frutas.

**Vomer.** Del l. *vomer*, reja del arado: alusión á la forma.

**Vormianos.** Del nombre de *Olao Wormio*, profesor de Copenhague, que fué el primero que de ellos habló.

**Wacka.** Del al. *wacke*, wacka.

**Xifoides.** Del g. *xiphos*, espada, y *eidos*, forma.

**Yeyuno.** Del l. *jejunum*, ayuno: por encontrarse este intestino siempre vacío (*en ayunas*) en los cadáveres.

**Zigodáctilo.** Del g. *zygos*, yugo, par, y *dactylos*, dedo.

**Zigomático.** Del g. *zygoma*, yugo ó atadura.

**Zoófagos.** Del g. *zōon*, animal, y *phagein*, comer.

**Zoófitos.** Del g. *zōon*, animal, y *phyton*, planta.

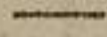
**Zoografía.** Del g. *zōon*, animal, y *graphein*, describir.

**Zoología.** Del g. *zōon*, animal, y *logos*, tratado.

**Zoosporo.** Del g. *zōon*, animal, y *spera*, semilla.

FIN.

# ÍNDICE.



	<u>Páginas.</u>
PRENOCIONES .....	5
REINO ANIMAL. — ZOOLOGÍA.....	13
PARTE 1. <sup>a</sup> — ANATOMÍA ZOOLOGICA.....	14
<i>Seccion 1.<sup>a</sup> — Anatomía zoológica general.....</i>	<i>14</i>
<i>Seccion 2.<sup>a</sup> — Anatomía zoológica especial.....</i>	<i>17</i>
I.— Aparato motor.....	17
1.º Osteología.....	18
2.º Miología.....	25
II.— Aparato sensitivo.....	29
1.º Sistema nervioso.....	29
2.º Órganos de los sentidos.....	33
III.— Aparato vocal.....	40
IV.— Aparato digestivo.....	42
V.— Aparato circulatorio.....	47
VI.— Aparato respiratorio.....	53
VII.— Aparato secretorio.....	55
VIII.— Aparato genital.....	58
PARTE 2. <sup>a</sup> — FISILOGÍA ZOOLOGICA.....	59
I.— Funciones del aparato motor.....	59
II.— Funciones del aparato sensitivo.....	63
1.º Funciones del sistema nervioso.....	63
2.º Funciones de los órganos de los sentidos...	69
III.— Funciones del aparato vocal.....	74
IV.— Funciones del aparato digestivo.....	76
V.— Funciones del aparato circulatorio.....	81
VI.— Funciones del aparato respiratorio.....	84
VII.— Funciones del aparato secretorio.....	86
VIII.— Funciones del aparato genital.....	90

	Páginas.
PARTE 3. <sup>a</sup> —TAXONOMÍA ZOOLOGICA.....	92
PARTE 4. <sup>a</sup> —ZOOGRAFÍA.....	96
<i>Tipo 1.<sup>o</sup>—Vertebrados.....</i>	96
Clase 1. <sup>a</sup> —Mamíferos.....	97
Clase 2. <sup>a</sup> —Aves.....	115
Clase 3. <sup>a</sup> —Reptiles.....	130
Clase 4. <sup>a</sup> —Anfibios.....	133
Clase 5. <sup>a</sup> —Peces.....	142
<i>Tipo 2.<sup>o</sup>—Articulados.....</i>	152
Subtipo 1. <sup>o</sup> —Articulados propiamente dichos.....	152
Clase 1. <sup>a</sup> —Insectos.....	153
Clase 2. <sup>a</sup> —Mariápodos.....	162
Clase 3. <sup>a</sup> —Arácnidos.....	163
Clase 4. <sup>a</sup> —Crustáceos.....	166
Subtipo 2. <sup>o</sup> —Gusanos.....	169
<i>Tipo 3.<sup>o</sup>—Moluscos.....</i>	172
<i>Tipo 4.<sup>o</sup>—Zoófitos.....</i>	178
PARTE 5. <sup>a</sup> —GEOGRAFÍA ZOOLOGICA.....	183
REINO VEGETAL.—BOTÁNICA.....	189
PARTE 1. <sup>a</sup> —ANATOMÍA BOTÁNICA.....	190
<i>Seccion 1.<sup>a</sup>—Anatomía botánica general.....</i>	190
<i>Seccion 2.<sup>a</sup>—Anatomía botánica especial.....</i>	196
I.—Tallo.....	197
II.—Raíz.....	203
III.—Hojas.....	207
IV.—Yemas.....	215
V.—Flor.....	218
1. <sup>o</sup> Flor en general.....	218
2. <sup>o</sup> Cáliz.....	220
3. <sup>o</sup> Corola.....	221
4. <sup>o</sup> Androceo.....	223
5. <sup>o</sup> Disco ó nectario.....	225
6. <sup>o</sup> Gineceo.....	226
7. <sup>o</sup> Simetría de la flor.....	232
8. <sup>o</sup> Prefloracion.....	233
9. <sup>o</sup> Inflorescencia.....	
VI.—Fruto.....	239
PARTE 2. <sup>a</sup> —FISIOLOGÍA BOTÁNICA.....	244

	<u>Páginas.</u>
<i>Seccion 1.<sup>a</sup>—Funciones de nutricion</i> .....	244
I.—Absorcion .....	244
II.—Circulacion .....	246
III.—Respiracion .....	249
IV.—Secreciones .....	251
<i>Seccion 2.<sup>a</sup>—Funciones de reproduccion</i> .....	253
I.—Germinacion .....	253
II.—Crecimiento .....	255
III.—Fecundacion .....	258
IV.—Maturacion .....	260
PARTE 3. <sup>a</sup> —TAXONOMÍA BOTÁNICA .....	263
PARTE 4. <sup>a</sup> —FITOGRAFÍA .....	264
I.—Plantas vasculares .....	266
<i>Seccion 1.<sup>a</sup>—Dicotilédones</i> .....	266
Clase 1. <sup>a</sup> —Talamifloras .....	266
Clase 2. <sup>a</sup> —Calicifloras .....	271
Clase 3. <sup>a</sup> —Corolifloras .....	278
Clase 4. <sup>a</sup> —Monoclamideas .....	281
<i>Seccion 2.<sup>a</sup>—Monocotilédones</i> .....	286
II.—Plantas celulares .....	290
PARTE 5. <sup>a</sup> —GEOGRAFÍA BOTÁNICA .....	295
REINO MINERAL.—MINERALOGÍA .....	299
DIVISION 1. <sup>a</sup> —MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHHA .....	300
PARTE 1. <sup>a</sup> —CARACTÉRES DE LOS MINERALES .....	301
I.—Caractéres físicos .....	302
1.º Formas de los minerales .....	302
2.º Estructura, agregacion y peso específico .....	308
3.º Caractéres ópticos .....	310
4.º Caractéres magnéticos, eléctricos y organo- lépticos .....	312
II.—Caractéres químicos .....	314
PARTE 2. <sup>a</sup> —TAXONOMÍA MINERALÓGICA .....	319
PARTE 3. <sup>a</sup> —DESCRIPCION DE MINERALES .....	320
Clase 1. <sup>a</sup> —Cuerpos simples .....	320
Clase 2. <sup>a</sup> —Sales alcalinas .....	326
Clase 3. <sup>a</sup> —Tierras alcalinas y tierras .....	328
Clase 4. <sup>a</sup> —Metales .....	333
1.º Hierro .....	333

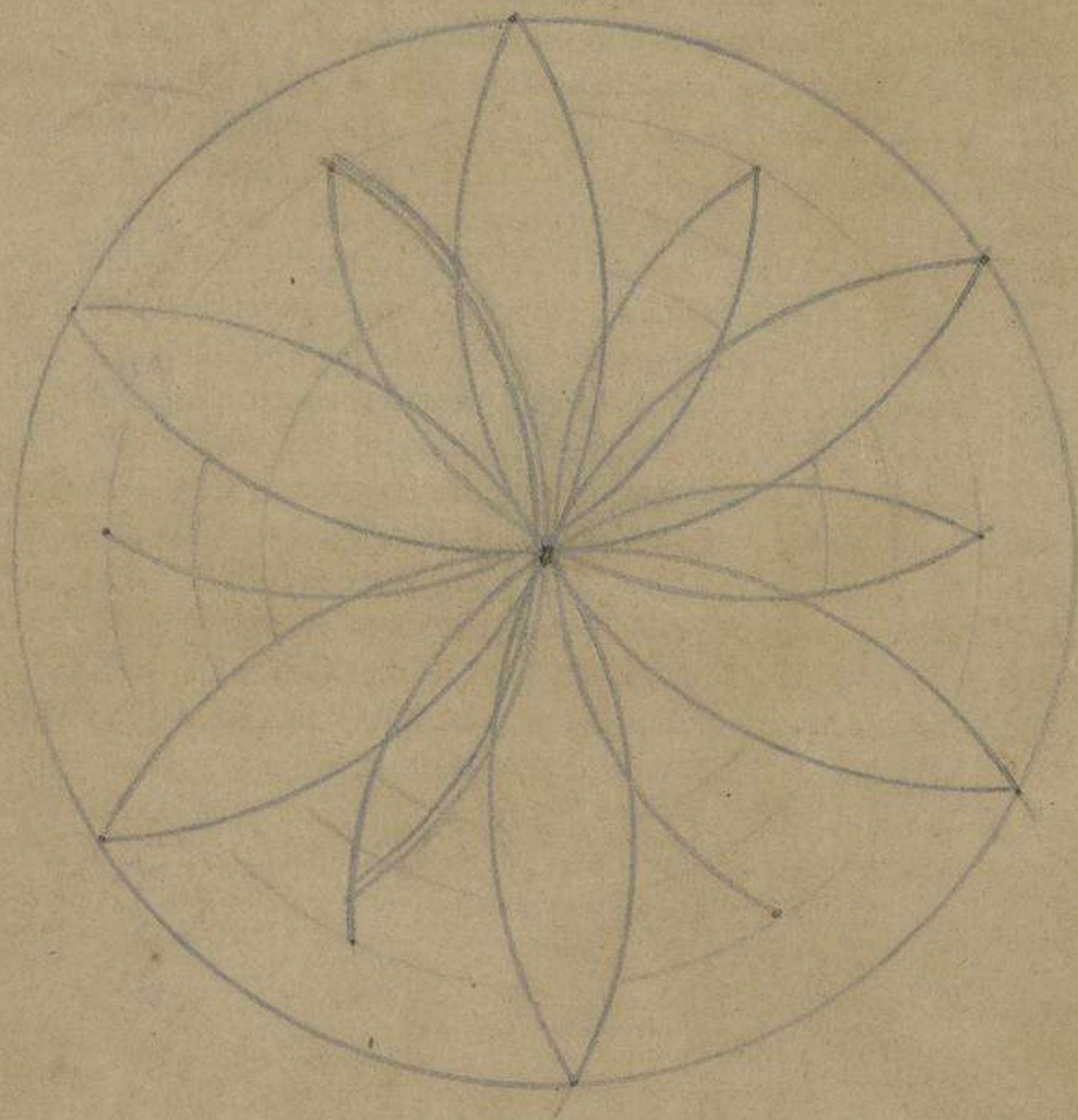
	<u>Páginas.</u>
2.º Manganese, cobalto, níquel, zinc y anti- monio.....	336
3.º Mercurio, plomo, estaño y bismuto.....	338
4.º Cobre, plata, oro y platino.....	340
Clase 5.ª— Silicatos.....	343
1.º Silicatos aluminosos.....	343
2.º Silicatos no aluminosos y aluminatos.....	347
Clase 6.ª— Combustibles de origen orgánico.....	351
PARTE 4.ª— GEOGRAFÍA MINERALÓGICA.....	855
DIVISION 2.ª— GEOLOGÍA.....	357
I.— Generalidades.....	257
II.— Teoría de la consolidacion del globo.....	360
III.— Calor central.....	363
IV.— Terrenos plutónicos.....	370
V.— Terrenos neptúnicos en general.....	374
VI.— Terrenos azoicos.....	380
VII.— Terrenos primarios.....	382
VIII.— Terrenos secundarios.....	385
IX.— Terrenos terciarios.....	388
X.— Terrenos cuaternarios.....	390
XI.— Terrenos modernos.....	393
XII.— Causas actuales.....	395
GLOSARIO ETIMOLÓGICO.....	399

FIN DEL ÍNDICE.









Antonio Pons

Wm

Pons

Antonio

Honorable Pons

A

Antonio Can

Antonio

Antonio

Honorable Pons Marques

Antonio Canotina



Historia

Naturalis

9091

5683