

tras que se ha aumentado el volumen de los líquidos contenidos en el cuerpo del otro con la inyección de cierta cantidad de agua en las venas, se observará que el envenenamiento se efectúa en el primer animal con más rapidez que en los casos generales, y que en el segundo no se presentan los síntomas que denotan la absorción del veneno sino pasado mucho más tiempo.

Finalmente, la naturaleza de las sustancias absorbidas influye asimismo en la prontitud con que penetran en el espesor de los tejidos y son conducidas en el torrente de la circulación. En tesis general, puede decirse que, en igualdad de circunstancias, la absorción es tanto más rápida cuanto menos densos son los líquidos y más fácilmente mojen los tejidos: en los sólidos hay que considerar en primer lugar su grado de solubilidad y luego las propiedades físicas de las disoluciones que forman.

DIGESTIÓN.

§ 38. Una de las principales vías por las cuales se efectúa la absorción de las materias necesarias para la nutrición de los animales, es una cavidad abierta al exterior, que sirve al mismo tiempo para la preparación que diversas de estas materias deben sufrir para ponerse en condiciones de ser absorbidas. Este trabajo previo constituye, como ya hemos dicho, el fenómeno de la DIGESTIÓN.

§ 39. **Alimentos.** — Podríase dar el nombre de *alimentos* á todas las sustancias que, introducidas en el cuerpo de un ser viviente, sirven para su crecimiento ó para la reparación de las pérdidas que experimenta continuamente por la combustión respiratoria ú otra causa; pero, por lo general, se restringe más el sentido de este vocablo y no se aplica más que á las materias que no se absorben ni sirven para la nutrición sino después de haber sido digeridas. Para mayor claridad, no la emplearemos sino en esta última acepción.

Los alimentos no son menos necesarios al mantenimiento de la vida que el aire que respiramos ó que el agua que nuestro cuerpo absorbe continuamente, ya en estado líquido y en forma de bebida, ya en estado de vapor. Cuando los animales se ven privados de ellos, disminuyen sus cuerpos de volumen, se debilitan sus fuerzas y la muerte sobreviene siempre precedida de sufrimientos más ó menos prolongados.

La necesidad de alimentos se hace primero conocer por una sensación particular que se siente en el estómago: el *hambre*. Aumentase con el ejercicio, con la influencia estimulante de un

frío moderado y por la acción que ciertas sustancias amargas, tales como el cachunde, ejercen en el estómago. Por lo contrario, todo lo que tienda á disminuir el movimiento vital, la inmovilidad, el sueño, etc., tiende también á hacer menos imperiosa esta necesidad. Los animales que se entorpecen durante el invierno no toman ningún alimento durante todo el tiempo que dura su letargo; y los animales de sangre fría, como los peces y las ranas, pueden sufrir una larguísima abstinencia, cuando el ejercicio de sus diversas funciones está disminuído por la influencia de una temperatura muy baja. Pero los animales cuyo movimiento nutritivo es muy rápido, como el hombre y la mayor parte de los mamíferos, perecen en general muy pronto por falta de alimentos, y los animales jóvenes, cuya nutrición es bastante más activa que la de los adultos (puesto que el volumen de su cuerpo aumenta continuamente en vez de permanecer estacionario), mueren también de hambre más pronto que éstos. Lo que el Dante escribió con colores tan vivos en el célebre episodio del conde Ugolino, es, pues, realmente lo que sucedería si un hombre que hubiese llegado al término de su crecimiento y niños de tierna edad se encontrasen privados á la vez de toda especie de alimento.

Todos los alimentos propiamente dichos son suministrados por el reino orgánico, y á favor siempre de las sustancias que han formado parte de un ser viviente se conserva la vida del hombre y de otros animales. Estas sustancias pueden ser suministradas por el reino vegetal lo mismo que por el reino animal; mas cualquiera que sea su origen, deben contener todos los elementos químicos que entran en la composición del organismo.

Por lo demás, todos los alimentos no están destinados á cumplir la misma función fisiológica, y, teniéndose en cuenta las diferencias que presentan á este respecto, se les divide en dos clases. Los unos son aptos para servir como materiales constitutivos del organismo; sirven para formar los tejidos que componen los cuerpos vivientes, y por consiguiente pueden convertirse ellos mismos en partes dotadas de vida, propiedad que les ha valido el nombre de *alimentos plásticos*. Los otros no participan de esta facultad y sirven principalmente, á manera de combustibles, para mantener la especie de combustión que se opera en el interior de la economía animal, que es una consecuencia del fenómeno de la respiración: por esto se les llama *alimentos respiratorios*.

Los alimentos plásticos son siempre materias organizadas neutras, que están compuestas esencialmente de nitrógeno, carbono, hidrógeno y oxígeno, y que á menudo contienen también pequeñas cantidades de azufre ó de fósforo. Tales son la fibrina, principio

inmediato que es muy abundante en la carne; la albúmina, que se encuentra en los huevos; la caseína, que forma parte de la leche; el gluten, que se encuentra en los cereales, etc.

Los alimentos respiratorios son principios inmediatos orgánicos que no contienen nitrógeno, pero que son ricos en carbono y en hidrógeno: cuerpos grasos, azúcares y materias amiláceas, como la fécula, por ejemplo. No pueden bastar para la nutrición del hombre ni de ningún animal, y deben asociarse siempre á cierta cantidad de alimentos plásticos. Por esto se ha comprobado que un perro muere de hambre cuando no come sino azúcar, féculas ó grasa, y, aunque los alimentos plásticos puedan ser empleados en el organismo para mantener la combustión respiratoria lo mismo que para la reconstitución de los tejidos, son mucho menos propios para el primero de estos dos usos que los alimentos respiratorios. Así es, que todo buen régimen se compone de cierta ración de principios inmediatos pertenecientes á estas dos clases de sustancias; debiéndose notar que las materias dispuestas por la naturaleza para servir esencialmente para la nutrición de los animales, contienen siempre mezclas de este género: v. gr., la leche y los huevos.

Experimentos muy curiosos han hecho ver también que, para la mayor parte de los animales por lo menos, es indispensable el concurso de cierto número de alimentos diferentes para proveer á las necesidades de la vida. Así es que conejos alimentados con un alimento solo, como trigo, coles, avena ó zanahorias, mueren en el espacio de quince días con toda la apariencia de la inanición; mientras que alimentados con estas mismas sustancias, dadas juntas ó sucesivamente á cortos intervalos, estos animales viven y se encuentran bien.

La diversidad y multiplicidad de los alimentos es, pues, una regla importante de higiene. En esto se hallan de acuerdo los perceptos científicos con nuestro instinto, y con las variaciones que las estaciones introducen en las sustancias alimenticias que nos ofrece la naturaleza.

El hombre y los animales tienen asimismo necesidad de introducir en su cuerpo agua y diversas sustancias minerales, como cloruro de sodio ó sal común y sales de base de cal, que son necesarias para la constitución de ciertos tejidos ó líquidos de la economía (la sangre y los huesos, por ejemplo), y también por las vías digestivas penetran estas materias en el organismo; pero no se digieren antes de ser absorbidas: por esto los fisiólogos no las confunden con los alimentos propiamente dichos, y las distinguen con el nombre de *alimentos accesorios*.

§ 40. **Aparato digestivo.** — La digestión tiene por objeto:

1.º, transformar la parte digestiva de estas sustancias en un líquido á propósito para mezclarse con la sangre y apto para alimentar el cuerpo; 2.º, separar la parte nutritiva de los alimentos de las partes que no poseen esta cualidad y que deben ser arrojadas en forma de *heces*.

Esta elaboración de las materias nutritivas se efectúa principalmente por la acción química de ciertos humores sobre los alimentos, y se verifica siempre en una cavidad más ó menos vasta que contiene estos humores, y que comunica también con el exterior á fin de recibir en su interior las sustancias destinadas á ser digeridas, y poder arrojar en seguida las heces ó residuos dejados por el trabajo digestivo. Esta especie de laboratorio fisiológico se designa con el nombre de cavidad digestiva, y se reconoce fácilmente en casi todos los animales; mientras que en las plantas, que no tienen necesidad de preparar las materias nutritivas antes de absorberlas, no se ve nada semejante.

§ 41. En algunos animales, tales como los pólipos (véase la fig. 40), la cavidad digestiva es sólo una simple bolsa que comunica con el exterior por una abertura destinada al mismo tiempo á la entrada de los alimentos y á la expulsión de las materias fecales (fig. 40, a). La mayor parte de los animales más inferiores, v. gr., las actinias ó anémonas de mar y las asterias ó estrellas de mar, presentan este sistema de organización. Pero, en el mayor número de los demás animales, esta cavidad comunica con el exterior por dos orificios distintos, cuyos usos no son los mismos; pues una de estas aberturas, llamada *boca*, sirve exclusivamente para la introducción de los alimentos, y la otra, llamada *ano*, está especialmente destinada á la salida del residuo fecal.

La cavidad digestiva afecta en este caso la forma de un tubo abierto por sus dos extremidades, y ordinariamente ensanchado hacia la mitad, á fin de que las materias nutritivas puedan acumularse mejor y permanecer allí durante el tiempo necesario para su digestión (véase la fig. 41). La especie de cámara formada por el ensanchamiento del tubo digestivo, en la cual se efectúan los



Fig. 40. -- Hidra ó pólipo de agua dulce.

fenómenos más esenciales de la digestión, se llama *estómago*. Unas veces existe una sola de estas grandes cavidades digestivas, otras dos ó varias, notándose esta última disposición principalmente en los animales herbívoros, mientras que en los animales destinados á vivir de carne, el estómago es por lo general simple; la razón de esta diferencia es fácil de comprender, porque digiriéndose la carne más pronto y fácilmente que la hierba, no

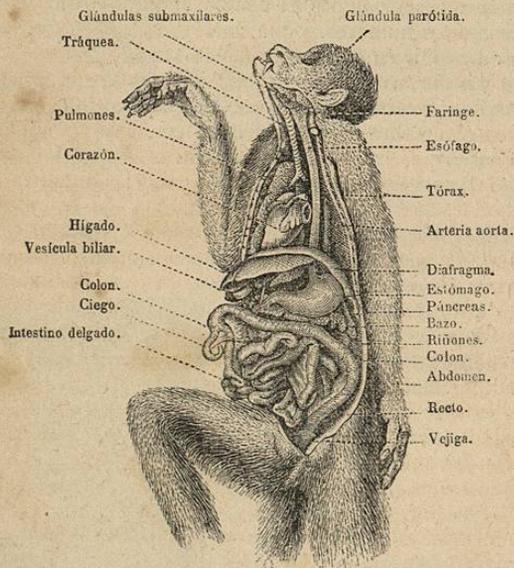


Fig. 11. — Aparato digestivo del mono.

tiene necesidad de permanecer tanto tiempo en los órganos de la digestión.

§ 42. Toda la cavidad digestiva está en tapizada por una *membrana*, llamada *mucosa*, que, por su estructura, ofrece mucha analogía con la piel, de la que es continuación, pero que difiere de ella por su textura más blanda, por la falta casi completa de epidermis, en lugar de la cual se encuentra por lo general un tejido utricular blando y túrgido, llamado *epitelio*; y, en fin, por mayor abundancia de vasillos sanguíneos y de poros secretorios. Al rededor de esta membrana mucosa se encuentra una túnica carnosa formada de *fibras musculares* más ó menos abundantes que sirve por sus contracciones, ya para empujar las sustancias ali-

menticias de la boca hasta el ano, ya para detenerlas en su marcha y hacerlas permanecer, durante cierto tiempo, en tal ó cual sitio del aparato digestivo. Finalmente, en una gran parte de su extensión, el tubo digestivo de la mayor parte de los animales se halla además cubierto de una *membrana serosa*, delgada y transparente, llamada *peritoneo*, que sirve al mismo tiempo para fijar y facilitar sus movimientos.

§ 43. La digestión de los alimentos se efectúa principalmente, hemos dicho, por la acción de diversos humores de que estas sustancias se embeben durante su permanencia en la cavidad digestiva. La producción de estos jugos digestivos resulta de un trabajo de secreción que tiene principalmente su asiento en órganos especiales, llamados de una manera general *glándulas*: así es que el aparato digestivo no se compone únicamente del tubo alimenticio, sino también de diversos órganos glandulares situados al rededor y destinados á verter en su cavidad líquidos especiales. El número de estos órganos secretorios varía en los diferentes animales, pero por lo general son bastante numerosos. Los más importantes son las glándulas gástricas, el hígado, el páncreas y las glándulas salivares.

§ 44. En conclusión, para facilitar la acción de los jugos digestivos sobre los alimentos, es conveniente que estas materias sean trituradas mecánicamente. En la mayor parte de los animales más inferiores esta trituración se verifica de un modo imperfecto, y resulta de la compresión que ejercen sobre las materias en digestión las paredes delgadas y débiles del tubo alimenticio. En ocasiones, el estómago mismo posee bastante fuerza para poder triturar los cuerpos introducidos en su cavidad: así se observa en los cangrejos, aves granívoras, etc. Pero ordinariamente, la división mecánica de los alimentos está confiada por la naturaleza á instrumentos particulares colocados hacia la entrada del tubo digestivo y dispuestos de manera que pueden dividir ó triturar dichas materias: estos instrumentos son los dientes, y se da el nombre de *órganos masticadores* á estos dientes y á las partes que sirven para ponerlos en movimiento.

§ 45. Por lo que acabamos de decir, se puede ver que, si el aparato digestivo es de una extrema sencillez en algunos animales inferiores, como los pólipos, presenta, al contrario, en los animales superiores, grandísima complicación. En estos últimos se extiende el tubo alimenticio de una extremidad del cuerpo á la otra, pero la parte mayor del aparato digestivo está colocada en una vasta cavidad que ocupa toda la porción posterior ó inferior del tronco, y que se designa con el nombre de *abdomen* ó vientre (fig. 11). En el hombre y demás mamíferos, esta cavidad está se-

parada del *tórax* (ó pecho), por un tabique carnososo, formado por el *músculo diafragma*, y termina inferiormente por el *bacinete* ó *pelvis*, especie de ancho cuello óseo, cuyo medio se halla ocupado por una especie de piso carnudo. Hacia atrás está limitada por la espina dorsal, y por delante, lo mismo que por los lados, están formadas sus paredes por anchos músculos que se extienden del *tórax* á la *pelvis* que acabamos de citar.

La superficie interna de esta cavidad está cubierta por el *peritoneo*, y esta membrana forma además varios repliegues entre las vueltas de los cuales están encerradas las principales vísceras. Estos repliegues, llamados *mesenterios*, nacen todos de la parte dorsal del abdomen, y algunos de ellos se prolongan mucho más allá del órgano que deben recubrir, formando con estas prolongaciones los pliegues que se llaman *omento* ó *redaña*.

El tubo digestivo, colocado como hemos dicho, toma nombres diferentes en sus diversas porciones. Su parte anterior ensanchada, y que sirve de vestíbulo, se llama *boca*. La cavidad que sigue se llama *faringe* ó *cámara posterior de la boca* (fig. 40); la tercera parte del conducto digestivo constituye el *esófago*; la cuarta, el *estómago*; la quinta, el *intestino delgado*, y la sexta, el *intestino grueso*, que termina en el *ano*.

§ 46. **Actos del trabajo digestivo.** — Los fenómenos que ocurren en estas diversas partes del aparato digestivo, constituyen una serie de actos más ó menos distintos, y deben clasificarse en el orden siguiente: 1.º, prehensión de los alimentos; 2.º, masticación; 3.º, insalivación; 4.º, deglución; 5.º, quimificación ó digestión estomacal; 6.º, quimificación ó digestión intestinal; 7.º, defecación; 8.º, absorción del quilo y de los demás productos del trabajo digestivo.

Vamos ahora á estudiar sucesivamente estos diferentes actos del trabajo digestivo y los órganos que los producen, en el hombre y en los animales que más se acercan á nosotros.

PREHENSIÓN DE LOS ALIMENTOS.

§ 47. La introducción de los alimentos en el canal digestivo se efectúa de diversas maneras, y el mecanismo varía según estas sustancias sean sólidas ó líquidas; no obstante, verificase siempre en el hombre, ya por medio de los movimientos de la boca, ya por medio de los miembros superiores.

Para los anatómicos, no consiste solamente la *boca* en la abertura que separa los dos labios, sino en la cavidad oval formada por arriba por la mandíbula superior y el paladar, y por abajo por la lengua y mandíbula inferior, lateralmente por las mejillas,

hacia atrás por el velo del paladar, y hacia adelante por los labios. La abertura por la cual comunica con el exterior, puede ensancharse y cerrarse á voluntad, sea por el movimiento de los labios, sea por la separación ó aproximación de las mandíbulas;

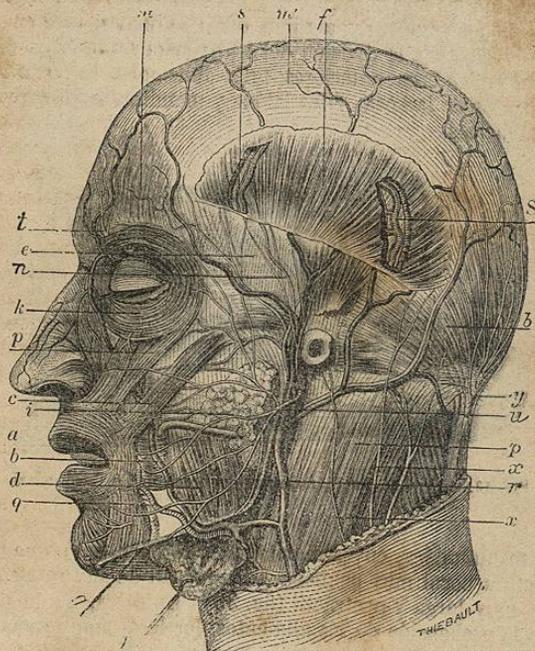


Fig. 12. — Músculos de la cabeza¹.

estos movimientos son determinados por la contracción de diversos músculos de la cara y de los lados de la cabeza (véase la figura 12). Es fácil, pues, comprender cómo puede servir á la pre-

¹ *a*, músculo orbicular de los labios ó constrictor de la boca. — *b*, músculo bucinador. — *c*, músculos retractiles de los labios. — *d*, músculo masetero (uno de los elevadores de la mandíbula). — *f*, músculo temporal, cuya porción superior se ha descubierto levantando la membrana aponeurótica subcutánea de la región de las sienas (*f*), y que se fija en el cráneo. — *g*, músculo triangular de los labios. — *h*, músculo elevador de los labios. — *i*, glándula parótida. — *j*, glándula submaxilar. — La explicación de las demás letras de llamada se dará ulteriormente.

hensión de los alimentos. Los labios y las mandíbulas obran como si fueran pinzas, y cogen los cuerpos que deben ser introducidos en la boca.

En la mayor parte de los animales estos mismos órganos son los únicos que les sirven para coger los alimentos; pero en el hombre, los monos (fig. 13) y algunos otros animales, está en general más adelantada la división del trabajo, pues en éstos desempeñan los miembros anteriores tales funciones. La mano pone los alimentos en la boca, y los labios y mandíbulas se aproximan para retenerlos.



Fig. 13. — Titi de pince, mamífero del orden de los Cuadrumanos.

Ciertos animales, cuyos movimientos son lentos ó que tienen la abertura bucal muy pequeña, se amparan de su presa con una lengua muy larga y protractil (fig. 39). En otros, finalmente, se facilita la prehensión de los alimentos por la acción de una prolongación de la nariz, tal como la trompa del elefante (fig. 14), ó

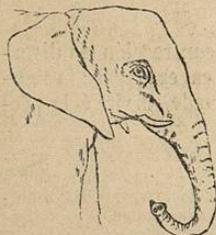


Fig. 14. — Cabeza de elefante.

por los movimientos de especies de barbillas que rodean la boca y que, en algunos insectos, se designan con el nombre de *palpos* (fig. 15 y 16), mientras que se llaman *tentáculos* en los moluscos (fig. 17), pólipos (fig. 10), etc.

§ 48. La prehensión de las bebidas se verifica de dos maneras: unas veces es vertido este líquido en la boca y cae por efecto de su propio peso; otras veces es sorbido por esta cavidad, ya por la dilatación del tórax, que lo aspira á la vez que determina la entrada del aire en los pulmones, ya por los

movimientos de la lengua, que, al retirarse hacia atrás, obra á manera de émbolo. Este último fenómeno constituye la acción de chupar ó mamar.

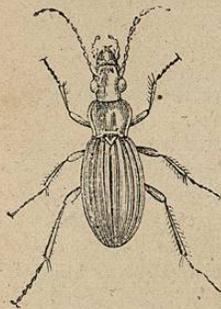


Fig. 15. — Insecto del género Carabo.



Fig. 16. — Maxilas del mismo insecto.

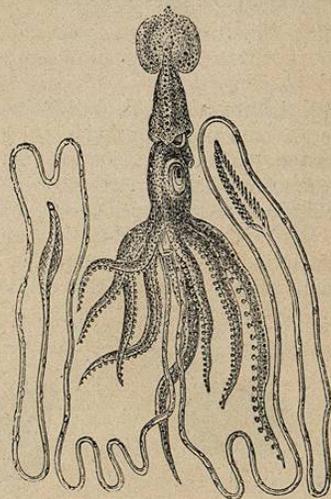


Fig. 17. — Molusco del género Calamar.

Algunos animales inferiores se hallan organizados para alimentarse únicamente de líquidos que encuentran en las plantas ó que extraen del cuerpo

de otros animales, en los cuales viven parásitos. Muchos insectos se hallan en este caso, y se observa que su boca, en vez de presentar la estructura ordinaria, constituye una especie de tubo ó chupador muy alargado, con el cual aspiran los jugos que necesitan, como se ve en las moscas (véase la fig. 18). Cuando tratemos de la organización de los insectos chupadores, expondremos más detalladamente este modo de estructura.

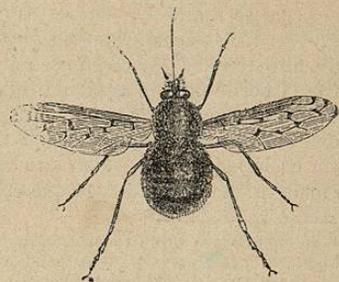


Fig. 18. — Bómbilo pintado.

Las bebidas no permanecen en la boca, y descienden en seguida al estómago; pero los alimentos sólidos se detienen en ella cierto tiempo para ser sometidos á la *masticación* y á la *insalivación*.

MASTICACIÓN

§ 49. La *masticación*, ó división mecánica de los alimentos, se opera, como ya hemos dicho, por los dientes.

Dientes. — Estos órganos son cuerpos muy duros que se asemejan mucho á huesos y que se hallan fijados sólidamente en el borde de cada maxilar, á fin de que puedan obrar unos contra otros. Merece estudiarse el modo como se forman. En el hombre, que elegiremos aquí como ejemplo, se desarrolla cada diente dentro de un saquito membranoso, colocado en el espesor del hueso

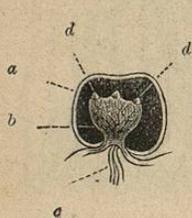


Fig. 19¹.

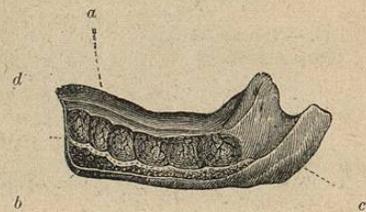


Fig. 20².

de la mandíbula (fig. 20, *d*). Este saquito que se llama *cápsula dentaria*, se compone de dos membranas vasculares, y contiene en su interior un pequeño núcleo pulposo, parecido á un botón, en el cual se ramifican filamentos nerviosos y muchísimos vasos (fig. 19). Este núcleo, llamado *bulbo* ó *germen* del diente, sirve para formar éste, que crece poco á poco, y que alargándose, sube hasta el borde de la mandíbula, que en seguida abre para presentarse al exterior: esta porción saliente y desnuda es lo que se llama *corona* del diente, y su *raíz*, ó porción basilar queda inserta en la mandíbula, como un clavo que se hallase introducido en madera. La cavidad ósea que contiene de este modo el diente,

¹ Sección de una cápsula dentaria aumentada para mostrar la disposición del germen, y la manera como la materia pétreo se deposita en la superficie: — *a*, cápsula; — *b*, bulbo ó germen; — *c*, vasos sanguíneos y nervios que penetran en el bulbo; — *d*, *d*, primeros rudimentos del marfil del diente.

² Maxilar inferior de un niño pequeño; se ha quitado la mayor parte de la superficie exterior del hueso para descubrir las cápsulas de los dientes encerradas en su interior; — *a*, enca; — *b*, borde inferior de la mandíbula; — *c*, ángulo de la mandíbula; — *d*, cápsulas dentarias.

se llama *alvéolo*, y se designa con el nombre de *cuello del diente*, el punto de reunión de la corona con la raíz. Cuando el bulbo dentario está fijado en el fondo de la cápsula por uno ó más pedúnculos, llega un momento en que la materia pétreo que se deposita en su superficie, lo rodea por todas partes y comprime sus vasos alimentadores, de modo que determina la obliteración de éstos: entonces cesa el crecimiento del diente, el bulbo se seca, y sólo una cavidad central indica el sitio de este órgano. Pero cuando el bulbo no presenta esta disposición, no tiene pedúnculo, y el diente no se forma sino en su superficie superior, dicho bulbo no cesa de funcionar, el crecimiento del diente no se detiene y no se encuentra en el interior de éstos una cavidad central. Los dientes grandes que ocupan la parte anterior de la boca de los conejos (fig. 21), presentan un ejemplo de esta disposición, y si su longitud no aumenta sin cesar, consiste en que se gastan por la extremidad libre á medida que crecen por su base.

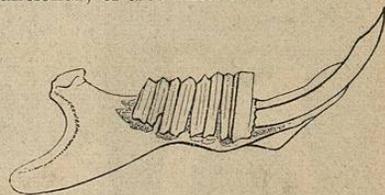


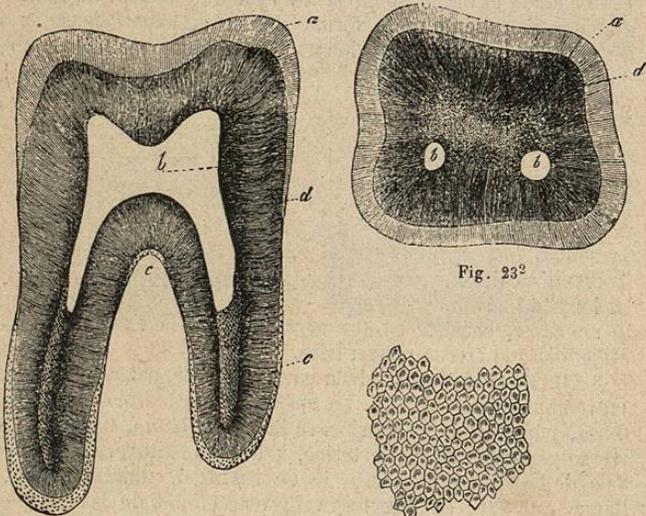
Fig. 21.—Mandíbula y dientes de un conejo.

§ 50. Distínguense también en cada diente, partes que difieren entre sí por su estructura. La sustancia que forma casi toda su masa, y que ocupa el interior, se llama *dentina* ó *marfil*; la que por lo general reviste el exterior, y que constituye, en la superficie de la corona, una especie de barniz ó cubierta pétreo, se llama *esmalte*; en fin, hacia la extremidad de la raíz de la mayor parte de los dientes, y algunas veces también al rededor de la corona (en el caballo, por ejemplo), se encuentra una tercera sustancia que cubre el esmalte, ó descansa directamente sobre el marfil cuando el esmalte falta, y que, á causa de su uso y del lugar que ocupa, ha recibido los nombres de *cemento* ó de *sustancia cortical*.

La dentina ó marfil de los dientes, se compone de una materia animal análoga á la gelatina, de fosfato de cal (en la proporción de cosa de 64 por 100 en el hombre adulto), de carbonato de cal (5 por 100 poco más ó menos), y de pequeñísima cantidad de fosfato de magnesia. El esmalte, cuyo color difiere algo del de la dentina, y cuya dureza es tan grande que suelta chispas al chocar con un eslabón como si fuera pedernal, apenas presenta algunas trazas de materias organizadas, y el fosfato de cal entra en su composición en cantidad de cerca de nueve décimos. En cuanto

á la sustancia cortical, apenas existe en el hombre; pero en el buey, en que se halla muy desarrollada, suministra por análisis químico, cosa de 42 por 100 de materia orgánica, 50 por 100 de fosfato de cal y 4 por 100 de carbonato de la misma base.

Examinado en el microscopio el marfil de los dientes del hombre y de la mayor parte de los demás mamíferos, deja percibir en su sustancia una multitud de tubos tortuosos de extrema tenuidad, que desembocan en la cavidad central (fig. 22), y que se dirigen

Fig. 22¹.Fig. 22².Fig. 22³.

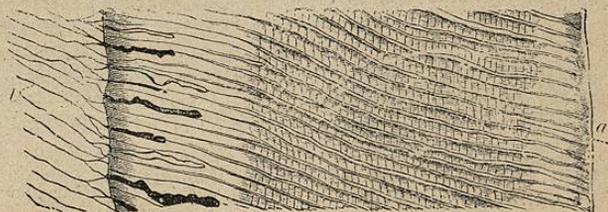
hacia la superficie del diente; sus divisiones terminan frecuentemente por pequeñas cavidades ó células que se parecen á las que se encuentran en el tejido óseo. Sometido, igualmente, el esmalte á la investigación microscópica, parece formado de una multitud de fibras, ó más bien de prismas hexagonales de aspecto cristalino, muy unidos unos á otros, y dirigidos casi perpendicularmente á la superficie del diente. Por último, la sustancia cortical

¹ Sección aumentada de un diente molar humano; — *a*, esmalte; — *b*, cavidad dentaria; — *c*, cemento; — *d*, dentina ó marfil, dejando ver los canaliculos dentarias.

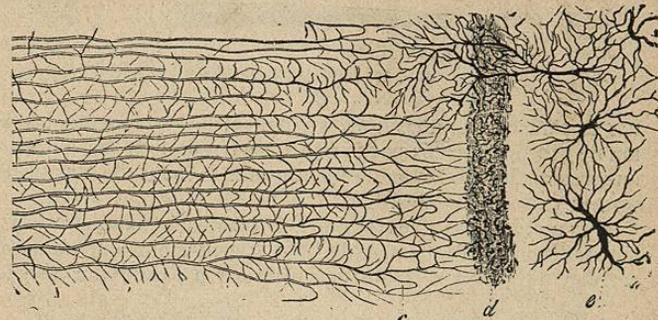
² Sección transversal del mismo diente.

³ Sección transversal del esmalte, mostrando la extremidad de las fibras que constituyen esta sustancia.

se caracteriza por la presencia de muchísimas células óseas y de tubos calcíferos irregulares. Debe también notarse que estos tres tejidos no se encuentran en los dientes de todos los animales; y

Fig. 25¹.

esmalte y la sustancia cortical falta á menudo en los peces, y en ocasiones también, en lugar de contener el diente una sola cavidad medular, contiene varias.

Fig. 26².

§ 51. Algunas veces, en lugar de estar insertados los dientes en los alvéolos, se hallan soldados por su base á la quijada, que los sostiene y forman un solo cuerpo con ella (así sucede en muchos peces); otras veces estos órganos, en vez de parecerse á huesos, no presentan sino la consistencia del cuerno. En fin, en la ballena (fig. 27), parece que se hallan sustituidos los dientes

¹ Sección transversal del esmalte, vista en el microscopio, que deja ver la extremidad de las fibras que constituyen esta sustancia; — *a*, esmalte; — *b*, marfil.

² Porción de marfil (*a*) cubierta por el cemento (*b*), vista en el microscopio; — *c*, canaliculos; — *d*, l'mite del marfil; — *e*, cemento.

por unas grandes láminas flexibles conocidas con el nombre de *barbas de ballena* ó *ballenas* (fig. 29); y en otros animales, aun en la clase de los mamíferos, faltan completamente; en el hormiguero, por ejemplo (fig. 37).

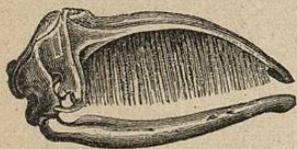


Fig. 27. — Calavera de ballena con sus barbas.

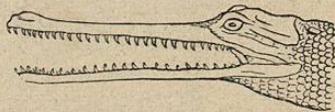


Fig. 28. — Cabeza de cocodrilo gavia.

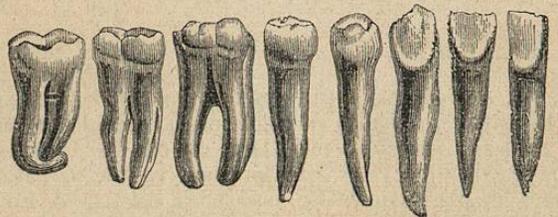
§ 52. En los animales que tragan sus alimentos sin mascarlos (v. gr.: los cocodrilos y otros reptiles), los dientes no sirven sino para coger dichas materias, y en este caso todos estos órga-



Fig. 29. — Barbas de ballena.

nos se parecen casi unos ó otros y tienen, por lo general, la forma de ganchos ó conos pequeños (fig. 28); pero en los animales que mascan los alimentos, está provista la boca de dientes de formas y usos diferentes.

Así en el hombre y mayor parte de los demás mamíferos, existen tres especies de dientes (fig. 30). Unos terminan en un borde derecho, delgado y cortante: por esto sirven para cortar las sus-



Grandes molares. Pequeños molares. Canino. Incisivos.

Fig. 30. — Dientes del hombre.

tancias introducidas entre las mandíbulas y han recibido el nombre de *dientes incisivos*. Otros son cónicos y, en muchos anima-

les, se adelantan mucho más que los dientes próximos (fig. 31); dichos dientes no sirven para cortar los alimentos, como los incisivos, sino para implantarlos y desgarrarlos: llámaseles *dientes caninos*. Finalmente, otros terminan en una superficie grande y desigual, y presentan las condiciones más favorables para aplastar y triturar los alimentos: éstos son los *dientes molares* ó *muelas*.

La manera cómo estos diferentes dientes están implantados en las mandíbulas varía, lo mismo que la forma de su corona, y también en esto es fácil comprender cuánto se halla de acuerdo su disposición con sus usos. Los dientes incisivos, cuya función tiende más á hundirlos en sus alvéolos que á arrancarlos, tienen una sola raíz pequeña y cónica. Los dientes caninos se prolongan en el interior de las quijadas bastante más profundamente que los incisivos, y los dientes molares, que deben resistir los mayores esfuerzos, presentan dos ó tres raíces divergentes que aumentan la solidez de su inserción y les impiden de introducirse demasiado en sus alvéolos cuando tienen que soportar una gran presión.

§ 53. La disposición del aparato dentario varía en los diferentes mamíferos, según el género de alimento de que éstos están destinados á alimentarse; y esta armonía de la organización es siempre tan evidente, que, basta la inspección de su aparato masticador, para llegar á conocer el régimen, costumbres y hasta la estructura general de la mayor parte de estos animales. En

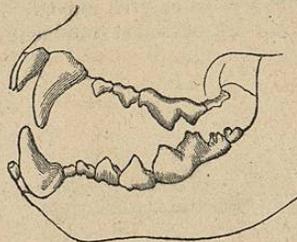


Fig. 31. — Dientes de un carnívoro.

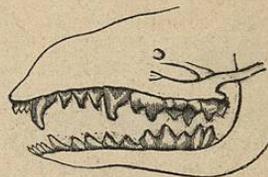


Fig. 32. — Dientes de un insectívoro.

efecto, en los que se alimentan con carne, los molares (fig. 31), son comprimidos y cortantes, á fin de obrar unos contra otros como hacen las hojas de unas tijeras. En los que viven de insectos, están estos dientes (fig. 32) erizados de puntas cónicas que se corresponden de manera que unas se encajan en los intervalos que las otras dejan entre sí. Cuando el alimento de dichos animales consiste principalmente en frutas blandas, los dientes (figu-

ra 35) se hallan provistos simplemente de tubérculos redondeados; y cuando están destinados á triturar sustancias vegetales más ó menos duras, se hallan terminados por una superficie plana y áspera como la de una piedra de molino (fig. 33). Los molares son los más útiles de todos los dientes; por esto su existencia es más constante que la de los incisivos ó la de los caninos.

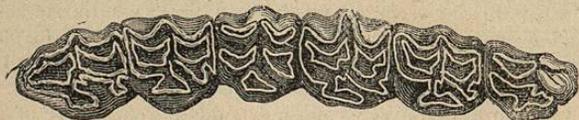


Fig. 38. — Dientes del caballo.



Fig. 34. — Dientes molares de un roedor.

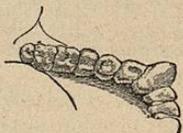


Fig. 35. — Dientes de un frugívoro.

Éstos son necesarios para coger y devorar una presa viva, y, por consiguiente, no faltan en ningún carnívoro; pero son menos necesarios á los herbívoros, y de unos y otros carecen muchos mamíferos que tienen régimen vegetal. En ocasiones también, no

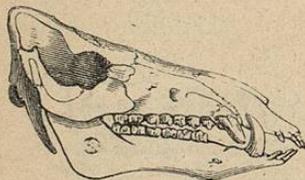


Fig. 36. — Calavera de jabalí.



Fig. 37. — Calavera de hormiguero.

sirven para la masticación, pero adquieren gran desarrollo y constituyen defensas más ó menos poderosas (fig. 36).

§ 54. En la época del nacimiento se encuentra poco adelantado el desarrollo de los dientes del hombre; es bastante raro que alguno de estos cuerpos haya atravesado las encías; comunemente no comienza su evolución sino de edad de seis meses á un año. Los dientes que entonces se forman están destinados á caer-

se al cabo de pocos años y dejar lugar á otros. Llámaseles *dientes de leche*, ó de la *primera dentición*, y se cuentan veinte, á saber: en cada mandíbula cuatro incisivos, que ocupan el frente de la boca; dos caninos, situados uno de cada lado, inmediatamente después de los incisivos; y cuatro molares, colocados más atrás, dos de cada lado.

Estos dientes de leche comienzan á caerse hacia la edad de siete años y á ser reemplazados por otra serie de dientes que se han formado en las cápsulas situadas más profundamente que aquéllas de donde salieron los primeros; así es que sus raíces son bastante más largas y su inserción más sólida.

Los dientes de la *segunda dentición* son también más numerosos que los de la primera. La serie completa se compone de treinta y dos de estos cuerpos, á saber: en cada mandíbula cuatro incisivos, dos caninos y diez molares, de los cuales los dos primeros de cada lado tienen sólo dos raíces y se llaman *molares falsos*, mientras que los tres situados más atrás están provistos de tres raíces y se llaman *grandes molares* ó *molares verdaderos* (fig. 30). En la ancianidad cae esta segunda dentición como ha sucedido con la de leche, pero no es reemplazada y se cierran los alvéolos.

§ 55. **Mecanismo de la masticación.** — Los dientes, cuya estructura y desarrollo acabamos de estudiar, son los instrumentos pasivos de la masticación; pónenlos en movimiento las mandíbulas en las cuales están implantados. La mandíbula superior no puede moverse sobre el resto de la cabeza; pero la inferior, cuya forma se parece algo á la de una herradura, no se articula con el cráneo sino por las extremidades de sus dos ramas y puede alejarse ó acercarse á la mandíbula superior. Muchos músculos¹ insertados en este hueso por una de sus extremidades, y en las partes próximas de la cabeza por sus extremidades opuestas, determinan estos movimientos al contraerse; y los alimentos continuamente llevados entre los dientes por los movimientos de la lengua ó de las mejillas, y oprimidos así entre dos superficies duras, no tardan en ser divididos en porciones más ó menos pequeñas y como molidos.

§ 56. La importancia de esta operación es grandísima; pues cuanto más completa es la masticación, más fácil es la digestión; lo que por lo demás es bien fácil de comprender, porque esta división multiplica las superficies por las cuales pueden atacar á las

¹ Principalmente el músculo temporal (véanse fig. 12, f, y fig. 38) y el músculo masetero (fig. 12, d, y fig. 38).