

no está perfectamente demostrado; parece probable que á la masa blastodérmica formada por la prolongación nasal, se ajuste otra masa de sustancia formatriz que provenga del primer arco visceral.

Los huesos que acabamos de describir se encuentran en el cráneo de todos los Mamíferos, conservan las mismas conexiones, presentan despues las mismas disposiciones en su colocacion. Nos es imposible citar las particularidades que resultan de las diferencias en sus proporciones relativas, y además, las formas características que toma la cabeza, segun los órdenes, y que provienen mas bien de los huesos de la cara que de los del cráneo. Ya encontraremos la ocasion de apreciar estos diversos caracteres. Otro de los huesos, en algun tanto fundamentales y comunes que constituyen el cráneo de todos los Mamíferos, se encuentra en particular en algunos de estos animales, y que su situacion le ha hecho llamar *inter-parietal*; está en efecto, intercalado entre el occipital y los dos parietales. No existe ni en el Hombre ni en los Monos, dos órdenes que hemos visto siempre y hasta aquí seguir la misma marcha en el desarrollo de sus aparatos; pero se reconoce en los Queirópteros, los Roedores, los Rumiantes, los Cetáceos, los Solípedos y en la mayor parte de los Paquidermos; falta en los Insectívoros, los Anfibios y en los Carnívoros á escepcion del género Gato. Diremos, sin embargo, que es necesario hacer todavía observaciones sobre este hueso, cuyas suturas desaparecen generalmente muy pronto, y cuya existencia pudiera muy bien negarse estudiando el animal en una época bastante remota de su desarrollo.

Entre los huesos propios de la nariz se encuentra, en el Unó un pequeño hueso de la figura de un rombo, que se presenta por bastante tiempo segregado y se une mas tarde con los de la nariz. Podremos citar todavía como hueso especial, el del hocico en los Jabalíes. En los artículos consagrados á los Rumiantes espondremos los detalles sobre las producciones óseas que el mayor número de estos animales presentan en la region frontal y que constituyen los *cuernos*.

Para resumir los hechos que presenta el estudio del cráneo de los Mamíferos en su formacion y desarrollo, se pueden distinguir primitivamente dos partes: la una basilar, comprende la porcion craneana de la cuerda dorsal, las potras y las diversas placas craneanas; la otra superior, constituida por la cápsula cerebral y apoyada en la primera. De la evolucion de las piezas basilares nace el occipital, menos su parte escamosa, el esfenóides y el etmoides: del desarrollo de la cápsula superior, se forman la porcion escamosa del occipital y de los temporales, los parietales, el frontal, los nasales, los inter-maxilares en todo ó en parte y el vómer. La porcion pétreo del temporal debe su origen á la osificacion de la cápsula que contiene la vesícula auditiva. Todos estos huesos nacen por un número mas ó menos considerables de núcleos ó elementos óseos, y quedan aislados ó se sueldan entre sí con mas ó menos rapidez, segun los diferentes órdenes. Estas variaciones que se hacen frecuentemente muy sensibles en el adulto, tienden tanto mas á oscurecerse, cuanto se remontan mas lejos en el exámen del cráneo del feto. No es fácil que se halle en todos los órdenes de Mamíferos el mismo número de elementos óseos; todavía menos puede establecerse un número normal é invariable de estos elementos para todas las clases de Vertebrados. La sola relacion que permite el estudio comparativo del cráneo es la existencia de un cierto número de sistemas de piezas óseas en cada uno de los que la cantidad de elementos puede variar, ora por la disposicion de alguno de ellos, ora por la introduccion de un elemento especial para una nueva funcion; pero cuyo conjunto presenta el mismo grupo general y las mismas conexiones principales. En estos límites comprendemos la comparacion que puede hacerse entre el cráneo de las diferentes clases de Ver-

tebrados, sea en el estado embrionario, sea en el estado adulto. No es este el lugar de desarrollar esta idea en apoyo de la cual podríamos citar algunos ejemplos.

En cuanto á la compresion vertebral del cráneo, hemos espuesto bien las condiciones que median para la formacion de una vértebra, á la vez que los fenómenos que presentan los huesos craneanos en su desarrollo, se ha podido observar que tan solo el occipital puede considerarse como una vértebra que llamaríamos voluntariamente *vértebra occipital*; pero que toda la analogia desaparece luego, no siendo por tanto justo comparar á las vértebras, ni el esfenóides, ni el etmoides con los huesos anejos, puesto que nada hemos observado en ellos que se parezca á los fenómenos característicos que nos presentan las vértebras en su formacion. A pesar de la seducccion de la doctrina filosófica que ha querido encontrar en la composicion del cráneo, la unidad de plan y de materiales, conviene reconocer que la naturaleza no está encerrada en los estrechos límites de una creacion que se repetirá y copiará sin cesar, y que fuese siempre dirigida por el órgano y nunca por la funcion. Lo hemos dicho ya en ocasion de reflexionar á propósito de otras partes del esqueleto, no lo repetiremos al ocuparnos de otros aparatos; pero nos parece que es un resultado natural de la observacion simple y genuina de los hechos. Cuando mas se podria mirando desde cierta altura y de una manera general, encontrar en la asociacion de las piezas del cráneo separadas ó diversamente combinadas, los rasgos de una composicion vertebral; cuando mas se podria inferir, de las funciones de los huesos del cráneo, que remedan á las de las vértebras; mas la cuestion reducida á estos términos no nos deja ver mas que una composicion vertebral vaga y virtual, en algun modo, que no tiene nada de rigurosa por aparecer científica.

Comparado el cráneo de los Vertebrados de las tres últimas clases, el de los Mamíferos se distingue, en su conjunto, por un número mas pequeño de piezas en el estado adulto; comparado con el de las Aves, cuyo número de piezas elementales es poco despues el mismo, se distingue aquel porque sus piezas se sueldan mucho menos pronto. En efecto, en las Aves, como hicimos notar cuando hablamos de las costillas, el trabajo de la osificacion y de la fusion de los huesos se extiende mas allá, se concluye mucho mas pronto y mas rápidamente que el de los Mamíferos y, bajo este punto de vista, su desarrollo presenta un carácter de superioridad sobre el cual no podemos insistir mas.

#### DE LA CARA.

La cara presenta muchas mas variaciones que el cráneo en la composicion y proporciones de sus partes, y de estas variaciones, combinadas con las diferencias en la situacion relativa de la cara y del cráneo, nacen todas las formas tan características que observaremos en las cabezas de los Mamíferos. Asiento de órganos, de sentidos tan importantes como lo son los de la vista, los de olfacion y los del gusto, la cara ha sufrido variaciones en razon de la energia de los apetitos imperiosos de la vida vejjetativa, así como en razon del modo segun el cual cada animal debe satisfacer sus necesidades. Por eso se encuentran en la observacion del feto de la cara, en la fisonomia, el indicio de las facultades y de los instintos del individuo, y en el estudio de la organizacion que está en relacion con estos instintos, los caracteres zoológicos de una gran importancia.

El desarrollo de la cara ofrece, pues, fenómenos particulares cuya exposicion nos permitirá apreciar el valor de las opiniones que quisieren encontrar en las diferentes piezas faciales las análogas á las costillas y de los miembros, y, en el número primitivo de sus

piezas, la representacion típica de la composicion de la cara en todas las clases de Vertebrados.

Las láminas ventrales, convergiendo la una hácia la otra y reuniéndose en la parte cefálica del embrión, determinan por debajo del cráneo una especie de hundimiento en forma de culo de saco, cuyo fondo está formado por la base del cráneo. Esta cavidad, diferentemente dividida por las piezas de la cara y por otros órganos que la estrechan y modifican en su extension, forman las fosas nasales, el canal de la trompa de Eustaquio con la caja del timpano, la boca y la faringe. Las piezas que deben limitar estas diversas cavidades toman origen del blastema de las láminas ventrales, y se presentan primitivamente bajo la forma de líneas ó lengüetas que parten de la capsula cerebral y se encorvan, siguiendo el mismo movimiento de las láminas ventrales, para marchar la una delante de la otra y encontrarse sobre la línea media inferior. El espesor de estas lengüetas se extiende luego mas allá que el de las láminas ventrales; las cuales desaparecen, y la cavidad que circunscribian precedentemente no se cierra mas que por las lengüetas arqueadas que no se tocan en toda su longitud, dejando, empero, dos hendiduras entre sí. De suerte que mirando al embrión por su cara anterior, se ve por debajo del encéfalo, en la region que impropriadamente se ha llamado cuello, dos bandas angostas de sustancia formatriz, que desciende del cráneo hácia la línea media y se termina á derecha é izquierda por dos extremidades redondeadas, antes que las dos mitades se encuentren y se sueldan. Estas bandas se observan en todos los Vertebrados, y su número varia en las grandes divisiones de este grupo. En los Mamíferos, se cuentan cuatro que no se desarrollan simultáneamente, y si mas bien de adelante atrás y se completan siguiendo el mismo orden.

Guiados por la opinion de que los embriones presentan sucesivamente las formas que caracterizan las vértebras inferiores en el estado adulto, ciertos observadores vieron en los arcos que acabamos de describir una analogia con los arcos que sostienen las branqueas en los Peces; asimilaron asimismo estos dos órdenes de órganos, los unos transitorios, los otros permanentes, y dieron á los primeros así como á los segundos el nombre de arcos branquiales. Otros observadores creen asimismo, que no seria imposible que estos arcos sirviesen tambien en el embrión de los Mamíferos para una respiracion acuática en el líquido del amnios, y que la funcion como el órgano hiciese del embrión una especie de Pez. Por no emplear un nombre que representa una idea tan errónea, Reichert le sustituyó con la denominacion de *arcos viscerales*; las hendiduras que separan estos arcos fueron llamadas segun los autores, *hendiduras branquiales* ó *hendiduras viscerales*. Inútil es manifestar aquí que ningun observador ha visto jamás franjas branquiales que se desarrollasen sobre estos arcos, y que fue tan solo cediendo á una idea aventurada y sistemática, cómo se llegó á formular una opinion tan extraña. Sucede con estas lengüetas primitivas lo que con muchas otras partes de formacion; que no son otra cosa mas que el indicio de un tipo general comun, del tipo vertebrado, no pasando por eso jamás los límites de una vaga semejanza histogenica y diferenciándose tan pronto como comienza su evolucion. Todavía hay que notar que la analogia remota que observamos primitivamente entre muchos de los aparatos de los vertebrados, no existe realmente entre los arcos que están destinados á producir las branquias en los Peces y aquellos que sirven para el desarrollo de los Mamíferos. Esto es lo que resultará de la comparacion que establezcamos para las clases, entre los diferentes arcos, despues de haberlos desde luego estudiado en los Mamíferos.

De los cuatro arcos branquiales de los Mamíferos, el primero, por sus evoluciones sucesivas, produce los huesos palatinos, las apófisis terigoides, el maxilar

superior, el pómulo, la mandíbula inferior, el martillo, el yunque y la lengua. El segundo arco da origen al estribo y su músculo, á la apofisis estiloide, á la eminencia papilar del timpano, al ligamento estilo-hióideo ó á los huesos que lo representan, y á la pequeña asta del hioides. El tercer arco forma el cuerpo del hioides y sus cornetes posteriores; esta en relacion con el desarrollo de la epiglotis, de la laringe y de la tráquea. De la masa que constituye el cuarto arco provienen las partes blandas del cuello. La primera hendidura branquial, la que separa el primer arco del segundo sufre metamorfosis importantes de donde resulta el conducto auditivo, la oreja, la caja del timpano, la trompa de Eustaquio, la membrana del timpano y el marco tímpanico. Las tres hendiduras branquiales siguientes se obliteran desde muy temprano por el depósito de masas plasticas, cuyo desarrollo produce las partes blandas, musculos, nervios etc. que aparecen en las regiones correspondientes y en cuyos detalles vamos á entrar.

De la enumeracion que acabamos de hacer resulta que el primer arco branquial, es el mas importante por el número de piezas óseas á que da origen; su desarrollo es pues el mas complejo. En atencion á los huesos que resultan de su desenvolvimiento le designaremos bajo el nombre de *arco facial*. En el punto donde sus dos mitades presentan su origen sobre la capsula cerebral para encorvarse por delante de la cavidad visceral superior, se le ve emitir de cada lado, una prolongacion que se extiende en un plano paralelo á la base del cráneo, y se suelda con ella, esto es, con las partes cuyo desarrollo producira el esfenóides anterior, el etmoides, el vómer y los intermaxilares. La region anterior donde esta prolongacion alcanza á la del costado opuesto, lleva el nombre de *capuchon frontal*. Los huesos que resultan de la metamorfosis de esta primera parte del primer arco branquial son los *huesos palatinos* y las *apofisis terigoides*. Los primeros se originan por un solo núcleo óseo y se presentan como una lamina encorvada, cuya parte horizontal completa la bóveda palatina, formando su borde posterior, y cuya pequeña lamina vertical sube á lo largo de la pared interna de la fosa nasal; penetran mas ó menos profundamente en la boca, y aparecen mas ó menos completamente en la órbita. En los Carnívoros con especialidad, los palatinos son muy alargados y constituyen una parte considerable de la pared interna de la órbita, reemplazan tambien al etmoides, en los que no se manifiesta. En los Hormigueros, los palatinos se juntan el uno con el otro por debajo en toda su longitud, estos huesos crecen de los lados hacia el medio, y se sueldan con mucha facilidad: no obstante, en las Sirenas, una sutura indica todavía su division primitiva en dos piezas. Las *apofisis terigoides* que, en nuestros Mamíferos adultos, se adhieren al esfenóides, en el punto donde la grande ala se separa del cuerpo de este hueso, constituyen en el embrión, y lo mismo en ciertos Mamíferos desarrollados ya, los huesos separados que no se sueldan con el esfenóides. Cada una de estas apófisis se alarga mas ó menos por cada lado, y se divide generalmente en dos laminas llamadas alas internas y externas. La lamina interna se termina por un gancho de forma redondeada y este es el que principalmente la embriologia y la anatomia comparada nos obligan á considerar como un hueso diferente. En efecto, las alas internas no faltan en ningun Mamífero, en tanto que las alas externas pueden dejar de existir, como en los Tatos y en los Pangolines, ó bien desaparecen reduciéndose á un tuberculo, como en los Carnívoros. Además, las alas internas son las que quedan por mas largo tiempo distintas, como se observa generalmente en los Queirópteros, en el Daman, en el Tapiro, en el Oristeropo; y en fin, estas mismas pueden no soldarse jamás con el cuerpo del esfenóides, como sucede en la Morsa, en los Cerdos, en los Rino-

cerontes, en el Caballo, en la Lama, y en el Delfín. Las particularidades que presentan los terigoideos, son poco importantes, y tienen relación con su mayor ó menor desviación, con su unión mas ó menos rápida, con las conexiones que contraen con la caja, como en la mayor parte de los Roedores, los Makis y los Tarsieros. Empero estos huesos ofrecen una disposición interesante en muchos de los Edentados y en los Delfines. En el Unó, los terigoideos están hinchados y ahuecados por células que comunican con los senos del esfenóides, y también con las ventanas posteriores de la nariz. Una organización análoga se encuentra en el Ay de collar, donde la comunicación es mas completa por la existencia, en la cara interior de este hueso, de un largo surco que termina en el seno del esfenóides por un agujero del palatino. En los Hormigueros, las alas internas se reconcentran y se abrazan la una á la otra por debajo, como lo han hecho los palatinos con los cuales se unen, para constituir así un tubo que se continua con el de las ventanas posteriores de la nariz. En los Delfines, se encuentra algun tanto de semejanza: las alas terigoideas internas, que quedan siempre separadas, toman un gran desarrollo, se repliegan sobre ellas mismas y componen todo el borde de las ventanas posteriores de la nariz, donde se manifiesta solamente el vómer.

Remontándose á la situación primordial de las prolongaciones del arco facial, de donde nacen los palatinos y los terigoideos, se comprenderá fácilmente que la soldadura de la cara con el cráneo se opera con la ayuda de este hueso.

Por fuera de estas prolongaciones y del punto donde ellas empiezan á extenderse bajo la base del cráneo, el blastema del arco facial se cartilaginiza bien pronto, y este es el cartilago que produce el hueso maxilar superior y el *pómulo*. Los huesos maxilares superiores, como también las prolongaciones que acabamos de nombrar, crecen desde los lados hácia el medio, de modo que por grados se aproximan el uno al otro y al inter-maxilar. El número de los puntos de osificación parece ser de siete, que se unen rápidamente entre sí. Por resultado de los progresos del desarrollo, el maxilar viene á ser un hueso largo, mas ó menos abombado y alargado de atrás adelante, se une al frontal por una apófisis *montante ó nasal*; al palatino, por su borde posterior y á los otros huesos, el vómer, el etmoides y el cinquis, según que su desarrollo los pone en relación con ellos. Hácia su parte media, presenta la apófisis *mamilar* por medio de la cual se articula con el pómulo. Lo que caracteriza esencialmente á este hueso en los Mamíferos, es su completa inmovilidad, pues en el mayor número de los animales de las otras clases es mas ó menos movable. El maxilar superior, por su volumen y por su situación en medio de los otros huesos, es uno de los que contribuyen principalmente á dar á la cara su forma y su extensión. A medida que se aleja del Hombre, avanza hácia delante, se afila mas ó menos, y determina de alguna manera las formas tan diferentes que presenta el hocico en los Mamíferos. Los dos extremos, bajo este punto de vista, se nos ofrecen de una parte por los Monos y por los Perezosos, que tienen la cara extremadamente corta, y de la otra por el Tamandoa, en el cual el hocico es excesivamente largo, cilindrico, estrecho, y se ensancha en su base para unirse al cráneo. Estas diferencias y todas las que observemos entre estos dos límites, están generalmente en relación con el desarrollo que adquieren los órganos del olfato y del gusto, aunque sea frecuentemente difícil de explicar la prolongación de las mandíbulas sino por una particularidad dependiente del tipo. En todo el circuito de su extremidad inferior, el hueso maxilar presenta un reborde dentario algo abultado, que fácilmente toma un gran espesor y muestra las entumecencias que corresponden á los alveolos. Indicare-

mos las particularidades que presentan los dientes, cuando hablemos de la mandíbula inferior. Sobre la elevación determinada por los incisivos superiores se apoya una línea que toca por arriba en el punto mas prominente del frontal, por la que se ha procurado apreciar el desarrollo relativo de la cara y del cráneo y por consecuencia, el desarrollo intelectual. Las razones que hemos expuesto al hablar del sistema nervioso, no nos permiten mirar la masa mas ó menos considerable del encéfalo, como un indicio absoluto de una inteligencia mas ó menos elevada; por lo tanto no creemos que esta *línea ó ángulo facial* de Camper, dándonos exactamente la relación de la cara con el cerebro pueda ofrecernos del mismo modo la medida de la inteligencia de un animal. Además esta línea no puede servir de guía sincera, aun para la apreciación del desarrollo relativo de la cara y del cráneo, pues que de una parte los senos frontales pueden dar una grande prominencia á la frente, como sucede en la del Elefante, y elevar por tanto la línea facial, sin que se pueda inferir el desarrollo del cerebro; y que, por otra parte, la cara puede tomar una posición de tal modo avanzada, que no sea posible apoyar la línea facial á la vez sobre el frontal y sobre el maxilar. Creemos que se padece una equivocación cuando se atribuye á los antiguos la consonancia de las relaciones de este género, y cuando se considera como una prueba de su ciencia cierto hábito en que se apoyaban los artistas de exagerar la abertura del ángulo facial, cuando querían imprimir en una cabeza el carácter de la inteligencia y de la magestad. Esta práctica nos parece que supone solamente el estudio de la cara del Hombre comparada con el de la cabeza de los animales. Según los antiguos el tipo de la belleza estaba en el Hombre de la raza caucásica á la cual ellos pertenecían, y en la cual encontraron aun los rasgos mas puros y primitivos; reproducir los caracteres de este tipo, alejándose del de los animales, debía pues ser el deber de los artistas. Cuando se exagera la prominencia de la frente, no podremos obtener el ángulo facial de Camper; lograremos solamente medir el hocico de los animales.

La cara se alarga tanto mas por delante del cráneo cuanto mas lejana es la época de su desarrollo. Primitivamente el arco facial descende, según lo hemos dicho ya, por debajo de la cápsula cerebral, y esta posición es la que poco después persiste en el Hombre, es también la que se presenta en los Monos jóvenes. Mas, sucesivamente, avanza por debajo del cráneo, y el ángulo facial que, por ejemplo, es de 65.º en el orang-utang joven, no llega á ser mas que de 40.º en el mismo animal adulto.

El hueso pómulo que se articula con la apófisis mamilar del maxilar superior, sirve para unir el cráneo con la cara, por medio de una apófisis montante que se adhiere al frontal y del arco zigomático que une la apófisis zigomática del temporal. Se verifica aquel muy pronto y muy probablemente por un solo núcleo óseo. Algunos Mamíferos, entre ellos las Musarañas y los Pangolines, no tienen pómulo; otros como los Hormigueros le tienen extremadamente pequeño; otros al contrario, como el Jabalí y el Pecar, tienen un pómulo muy largo para componer una parte de la cara. En los Topos y en muchos Queirópteros insectívoros, la arcada zigomática no consiste mas que en un filete óseo mas ó menos recto, sin sutura; en el mayor número de Mamíferos es fuerte y está compuesta del hueso pómulo por su parte media, de la apófisis temporal y de la maxilar superior por sus dos extremidades. En el Hombre, en los Cuadrumanos, en la mayor parte de los Queirópteros y de los Insectívoros, en los Carnívoros, en casi todos los Anfibios, en los Edentados, en los Rumiante y en las Sirenas, la arcada zigomática se forma tan solo por la apófisis zigomática del temporal, y el hueso pómulo, que se avanzan mas ó menos el uno

hácia el otro, dando así origen á una sutura mas ó menos larga y oblicua. En los Folípedos, el temporal forma casi solo la arcada zigomática, el pómulo contribuye poco, y en ellos se observa una apófisis post-orbitaria que el temporal suministra al frontal posterior. En los Cetáceos ordinarios, esta apófisis post-orbitaria y la apófisis del temporal forman la arcada zigomática, en cuya constitución no entra el pómulo. Al contrario, en los Roedores, en los Proboscidos y los Paquidermos ordinarios la arcada zigomática está formada por el pómulo, la apófisis zigomática del temporal y una apófisis del sub-maxilar. La falta de los dientes y de la masticación, coincide en los Edentados, con dos particularidades nerviosas de la arcada zigomática. Así en los Tardígrados, el pómulo monta mas alto que la apófisis del temporal, de modo que estos dos huesos no se encuentran y que la arcada está quebrantada; en los Hormigueros, el pómulo no se enlaza con la apófisis del temporal y la arcada se completa por un ligamento, como en los Pangolines.

La arcada zigomática se alarga tanto mas del cráneo, horizontalmente, cuanto mas el músculo masticatorio, el mas poderoso levador de la mandíbula inferior, está mas desarrollado, ó en otros términos, cuanto mayores esfuerzos deba hacer el animal para dividir el alimento con el que se nutra. Bajo este punto de vista los Queirópteros, los Insectívoros, los Roedores y sobre todo los Carnívoros son los Mamíferos en los cuales la arcada se presenta mas hácia fuera, y esta organización es la que hace aparecer lateralmente mas larga su cabeza. En el Hombre y en los Cuadrumanos la arcada se encorva un poco hácia fuera; es mas ó menos recta en los demás órdenes, muy poco saliente en los Edentados que la tienen completa, y un poco reentrante en el Priodonte gigante.

En cuanto á la forma que toma la arcada en su sentido vertical, parece estar en relación con la resistencia que debe oponer á la acción de masticar. En el Hombre, la arcada es casi recta; queda también en un mismo plano poco mas ó menos inclinado en los Edentados, la mayor parte de los Paquidermos ordinarios y los Cetáceos ordinarios; se encorva de modo que viene á presentar mas ó menos completamente la forma de una  $\infty$  echada horizontalmente, en los Cuadrumanos, algunos Paquidermos, los Solípedos, los Rumiante, las Sirenas en general; es convexa por encima en los Queirópteros, los Insectívoros, los Carnívoros y los Anfibios, y, al contrario, convexa por debajo en los Roedores.

Las particularidades que presenta la cara de los Mamíferos, según las condiciones de su género de vida, son sobre todo mas notables en la mandíbula inferior, de cuyo desarrollo vamos á ocuparnos.

No es del primer arco visceral directamente del que nace la mandíbula inferior, y si de un blastema que se deposita alrededor de la cara externa de este arco y que le envuelve progresivamente como una vaina. La mandíbula superior, estando mas avanzada en su desarrollo que la inferior, forma primitivamente una elevación por delante de sí, que llega sucesivamente á tomar una posición paralela por debajo de la primera, que recibe su contorno. Este es desde luego el reborde alveolar que, en los Mamíferos provistos de dientes, constituye la mayor parte del maxilar inferior, porque ya existen los gérmenes de los dientes de leche y lo mismo los de algunos dientes persistentes. La forma de los dientes, su tamaño ó su ausencia son, efectivamente, las condiciones que determinan la fuerza y el espesor de los maxilares inferiores; estos huesos son delgados en los Pangolines y en los Hormigueros que están desprovistos de dientes; adquieren un volumen considerable en el Elefante, en el cual deben alojar enormes molares. En el embrión, los huesos de la mandíbula inferior, en razón de su modo de formarse, presentan un ángulo tanto mas obtuso cuan-

to menos adelantados estén en su desarrollo; de aquí la forma redonda de la cara que se observa en el feto, y que persiste por mas tiempo en los monos jóvenes y en los niños. Empero, poco á poco se alarga la mandíbula, se afila, según los animales, y toma sus caracteres específicos.

La mandíbula inferior se osifica pronto, consistiendo primitivamente en dos mitades que se desarrollan cada una por un punto de osificación; por lo menos así lo creen la mayor parte de los observadores. Estas dos mitades, separadas desde luego por un cartilago, pueden unirse en seguida la una á la otra ó quedar separadas, menos en el estado adulto. En la Ballena no se sueldan y están tan solo enlazadas entre sí, por ligamentos; este es, en algun tanto, el estado mas imperfecto de su desarrollo. En los Insectívoros y en los Roedores, en los Carnívoros, menos la Morsa, en los Rumiante, excepto el Camello; en los Edentados, menos los Pangolines; en el Dugongo y en los Cetáceos, las dos piezas de la mandíbula inferior continúan separadas. Están, al contrario, perfectamente soldadas, en el feto ó en el animal joven, en el Hombre, los Cuadrumanos, los Queirópteros, los Paquidermos, los Pangolines, los Camellos, la Morsa y el Lamantino.

El arco blastemático que produce la mandíbula inferior está desde luego adherido á la cápsula cerebral. Poco á poco, en virtud de una separación histogénica el hueso maxilar inferior se separa del cráneo, y toma una superficie articular por medio de la que se puede mover sobre el temporal. Esta superficie articular es el *cóndilo*, sobre el cual vamos á hacer algunas reflexiones notables; la porción del temporal que le recibe es la *fosa glenoidea*. Por resultado también de esta formación primitiva, la mandíbula inferior es desde luego recta; pero por causa del desarrollo de los huesos de la cara, se ve obligada á doblarse mas ó menos según la longitud del hocico, para conservar su punto de apoyo sobre el cráneo; toma entonces una rama ascendente, que forma con la rama horizontal un ángulo tanto mas obtuso, cuanto la cara está situada mas hácia delante del cráneo ó cuanto sea mas corta esta misma rama horizontal. Los diversos grados de desarrollo están en relación con la fuerza mandibular que exige el régimen nutritivo de los animales, encontrándose su explicación en las leyes de la mecánica que rigen para las palancas, al mismo tiempo que ellas nos delinean algunas fases del desarrollo de la mandíbula inferior. Así es que la rama ascendente es nula en los Topos, los Hormigueros, los Pangolines y los Cetáceos; es casi nula en los Roedores en general, corta en los Carnívoros, larga en el Hombre y en los Cuadrumanos, los Paquidermos ordinarios y los Proboscidos; mas larga en los Rumiante y en los Solípedos. El ángulo de la mandíbula es un poco mas recto en el Hombre; mas abierto en los Carnívoros, y mucho mas en los Roedores.

La rama ascendente se bifurca en dos apófisis, de las cuales la anterior se llama *coronoides* y la posterior *condiloidea*. Sobre la primera es donde se insertan los músculos, que son la fuerza de la mandíbula; la segunda es la que ofrece la superficie articular, el punto de apoyo de la palanca. La naturaleza y extensión de los movimientos de la mandíbula inferior, dependen necesariamente de la forma del cóndilo y de la que ofrezca la cavidad glenoidea que le recibe, están en relación con el régimen dietético del animal y varían por consiguiente mucho. Los detalles sobre esta correlación importante y muy notable, no pueden estudiarse sino en los artículos destinados á cada uno de los órdenes de Mamíferos. Citaremos tan solo aquí algunas observaciones generales. En el Hombre, los Cuadrumanos, los Queirópteros, y los Insectívoros, la articulación está bastante floja para permitir los movimientos mas ó menos extensos de arriba á abajo, de

adelante á atrás, de derecha á izquierda, y recíprocamente. En los Rumiante, el cóndilo no está recibido en una fosa; pero sí sobre una superficie lisa y abombada, que le permite deslizarse libremente de atrás adelante y hacia los lados; esta disposición, á propósito para el movimiento horizontal, favorece también, por consiguiente, la trituración de los alimentos. En los Carnívoros, el cóndilo está alargado transversalmente y alojado en una fosa glenoidea profunda; su articulación ajustada no le permite moverse mas que verticalmente, de modo que puedan tocarse unos dientes contra otros como dos ramas de tijeras; los movimientos ligeros de protracción, de retracción y de lateralidad fatigarían inútilmente las mandíbulas, y no les daría la precisión necesaria para cortar la carne. Los Roedores, al contrario, tienen un cóndilo alargado de adelante atrás, pueden moverse en el sentido de la longitud de la cabeza, avanzar y retirar alternativamente sus dientes inferiores sobre los superiores, y de este modo, roer, limar con los incisivos las sustancias, que luego muelen valiéndose del mismo movimiento, con las muelas. Este movimiento mas pronunciado de delante atrás, no impide el juego lateral de las mandíbulas, y aproxima á los Roedores á otros órdenes que comprendemos en el grupo de Mamíferos con placenta discoidea y les distingue de los Carnívoros, en los cuales la disposición de las superficies articulares es enteramente especial.

A cada una de estas disposiciones de la mandíbula inferior, y para completar su acción se enlaza una forma de dientes particular. Las diferencias de forma, el desarrollo de los dientes, sus diversas especies, y su nombre en los órdenes de los Mamíferos fueron objeto de un artículo especial. Haremos solamente notar aquí como carácter propio de los Mamíferos, que estos Vertebrados tienen todos sus dientes implantados en los bordes alveolares de las mandíbulas, y jamás en los palatinos, linguales ú otros huesos. Indicaremos también la estructura excepcional de los dientes del Oritteropo, compuestos de una infinidad de pequeños tubos, rectos y paralelos y unidos los unos á los otros, estructura que recuerda la de los dientes compuestos de muchos Peces, la de las Rayas entre otros. Repetiremos, por último, lo que hemos dicho sobre la distinción de los dientes en incisivos, caninos y molares. La aplicación de uno ó del otro de estos tres nombres, convencionalmente definidos, debe depender, según creemos, de la función de estos órganos: y esta función está indicada por su forma y por su situación relativamente á la abertura bucal. Sirven también las necesidades de la función, y la extensión que deba tener el juego de tal ó cual diente, para explicar los vacíos que se encuentran en varios puntos de las mandíbulas de ciertos animales y que se ha querido considerarlos como un indicio de la ausencia de los dientes, que se nota en alguna mandíbula tomada arbitrariamente por tipo. La articulación de la mandíbula inferior, su extensión, la fuerza de sus músculos, la forma de los molares, son otras tantas condiciones siempre concordantes, que constituyen un conjunto en el que es fácil de reconocer la naturaleza del régimen del animal, y que está en armonía con el resto de su organización. Entre los Hormigueros y los Pangolines que no tienen especie alguna de dientes, las Ballenas que tienen barbas y los Delfines que tienen dientes todos uniformes, en número de cincuenta y seis á sesenta en los Longirostros, se encuentra un cierto número de tipos cuyos caracteres fisiológicos generales están bien definidos por la asociación de los diversos dientes. Así es que el estudio del sistema dentario es de una grande importancia para la determinación de los grupos principales de los Mamíferos; y esta importancia es legítima, ya que no sea exclusiva y que se posponga á los caracteres de mas grande valor que nos revelan las afinidades

primitivas de los animales. Dando al sistema dentario una preponderancia absoluta fue como pudo Cuvier colocar desde luego los Peramelos, los Sariguos y otros Didelfos al lado de Placentarios insectívoros, no obstante que los caracteres primordiales distinguen esencialmente estos Mamíferos que pertenecen á un tipo diferente. Sin duda no es menos cierto que tanto en uno como en otro tipo pueden encontrarse sistemas dentarios análogos, concordando con regímenes dietéticos semejantes; mas estas son disposiciones correspondientes y no caracteres indicativos de afinidades zoológicas, que se establecen también de un tipo al otro como pueden asimismo establecerse por otros puntos de la organización, entre los diversos órdenes de un mismo tipo. El estudio comparativo del sistema dentario de los Insectívoros y de los Roedores ha conducido, después de mucho tiempo, á los zoológicos á reconocer las afinidades que aproximan estos dos órdenes y que están perfectamente puestas en evidencia por Mr. Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire. Nosotros añadiremos que en los Roedores, como en los Insectívoros, los Queirópteros, los Cuadrumanos y el Hombre, los dientes de reemplazo, cuando existen dos denticionos, son en número igual á los dientes de leche á los cuales suceden aquellos; en tanto que en los Carnívoros generalmente, entre los falsos molares permanentes que reemplazan los falsos molares de leche se intercalan, además, otros que hacen que el aparato permanente sea mas numeroso que el de leche. Todos estos caracteres, y los que tendremos ocasion de examinar cuando hablemos de los miembros, vienen á confirmar las afinidades que representa tan bien el grupo de Mamíferos de placenta discoidea. Hay sin embargo un orden en este grupo, que si bien ligado estrechamente por sus afinidades á los demás órdenes, está lejos de ser homogéneo como se ha dicho, y presenta de notable en su aparato dentario, diferencias considerables: queremos hablar de los Cuadrumanos. Entre estos, llamaremos la atención hacia los Uistitis cuyos molares puntiagudos y armados de tubérculos agudos, recuerdan la dentadura de los Insectívoros, y haremos notar á la vez la singular coincidencia de este carácter con la falta de circunvoluciones cerebrales. Esta última particularidad, que los aproxima á los Insectívoros, no es la única que los aleja de los Monos; se observa que sus miembros anteriores no están terminados por una mano, y que todos sus dedos á excepción solamente del pulgar de los miembros posteriores, están armados de garras. Los Gálagos en los cuales hemos señalado la ausencia de las circunvoluciones, presentan un sistema dentario análogo al de Uistitis; y, sin duda, hay en esta coincidencia de caracteres algun indicio de afinidades cuyo valor total nos será revelado por el exámen de las cubiertas fetales.

Antes que se complete el desarrollo de la mandíbula inferior, y de su cara interna, se forma también del blastema general del arco facial, una pequeña lengüeta cuya dirección es la misma que la de este arco, y está destinada á dar origen á una parte de los huesecillos del oído. Esta pequeña lengüeta se convierte en cartilago y se incide pronto en dos porciones laterales, la una anterior que se llama el *martillo*, la otra posterior situada por encima, que se llama *yunque*. Por resultado del progresivo desarrollo, la prolongación anterior que divide la porción de donde nace el martillo, forma, en la cabeza de este pequeño hueso, una apófisis cartilaginosa que, alojada en un canalito de la cara interna de la mandíbula inferior, se acomoda á sus contornos y al desarrollo de este hueso; resultando una especie de asecilla que insertándose á derecha é izquierda, por sus extremidades á la cabeza de cada martillo, recibe la forma de la mandíbula inferior. Esta porción apofisiaria, la mas considerable del cartilago que produce el martillo, no se

osifica y desaparece fácilmente; quizá se pueda considerar la larga apófisis ó apófisis delgada del martillo como la parte superior de la cartilaginosa primitiva cuya parte anterior se atrofia. El volumen de los dos huesecillos del oído, cuyo singular desarrollo acabamos de describir, la longitud y el grosor relativo de sus apófisis, la forma del mango del martillo, presentan algunas diferencias poco marcadas en la clase de los Mamíferos; nos reduciremos tan solo á la historia de la formación del martillo del Delfin y de algunos Cetáceos en general, en los cuales la ausencia del mango, la longitud y la curvatura de la apófisis recuerdan, en cierto modo, el estado primitivo de estos huesecillos.

Por último, del primer arco visceral nace todavía la lengua. Esta se manifiesta en el borde interno de las extremidades de este arco, cuando estas están soldadas la una á la otra. Angular por de pronto, se redondea y se alarga formando un cono carnoso, cuya base se situa entre los dos primeros arcos viscerales cada vez mas distantes. Hemos indicado ya al hablar de este órgano las principales modificaciones que presenta en la clase de los Mamíferos, al mismo tiempo que señalamos sus principales funciones.

La cavidad superior comprendida entre el primer arco visceral y la base del cráneo, estuvo diversamente dividida por las partes de la cara cuyo desarrollo acabamos de seguir. Esta cavidad que se llama sin razon boca y á la que convendría el nombre de *caverna hipocéfálica*, no es mas que una larga abertura que comprende las fosas nasales y la cavidad bucal: por la aproximación de los huesos maxilares superiores y de los palatinos, la cavidad nasal se encuentra separada de la bucal que la mandíbula inferior limita por debajo. Entonces es cuando se presenta la verdadera boca bordeada de rodetes que forman los *labios*, continuándose por detrás con la cavidad faríngea. Volveremos á ocuparnos de este vestíbulo anterior de la cavidad intestinal cuando examinemos el aparato de la digestión.

Si la cavidad bucal de los embriones de los Mamíferos presenta transitoriamente los estados permanentes de la cavidad bucal de los Vertebrados inferiores, claro está que en los Peces, esta cavidad deberá comunicarse extensamente con la cavidad nasal, como tiene lugar primitivamente en los Mamíferos; sucede todo lo contrario en algunos Peces, excepto en la Lamprea, en que la cavidad bucal no tiene comunicación con las narices.

La primera hendidura visceral se oblitera por su parte anterior en virtud del depósito de una masa blastemática y, por resultado de otro depósito, se divide, en su parte posterior en dos porciones; la una interna, se prolonga en forma de canal, se adelanta hacia el laberinto de la oreja, se dilata en la *caja del tímpano* en la parte superior; y se angosta formando la *trompa de Eustaquio* en su parte inferior; la otra externa da nacimiento al *conducto auditivo* y á la *oreja*. La masa blastemática que opera esta división de la primera hendidura visceral, se convierte en *marco timpánico* y en *membrana del tímpano*, que separa una de otra las dos cavidades auriculares. La especie de retroceso que sufre la hendidura visceral, se extiende de adelante atrás para formar la oreja, y es el resultado del desarrollo de los maxilares que invaden la porción media y anterior. La oreja externa no se forma pues por la invaginación de tegumentos exteriores, como lo han creído ciertos embriologistas; pero cuando es producida, siguiendo la forma que acabamos de indicar, dos sistemas cutáneos vienen, el uno desde dentro y el otro desde fuera, á ponerse en contacto con la membrana timpánica: tales son el sistema cutáneo externo y la mucosa oral que asciende sobre la trompa de Eustaquio.

El marco timpánico destinado á tener el tímpano

extendido, es, de todas estas piezas la que primeramente se osifica; se manifiesta bien pronto como una línea ósea independiente del cráneo, subiendo después, tomando conexiones, y se convierte progresivamente en conducto auditivo externo óseo; á no ser en los Cetáceos, en cuyo orificio externo queda un canal cartilaginoso, muy pequeño, mucoso, y terminado en la superficie de la piel por un agujero extremadamente pequeño.

El conducto externo no existe primitivamente; se comprende que la membrana del tímpano esté desde luego mas aproximada á la superficie; se encuentran en los Mamíferos todas las degradaciones del ensanche de contorneamiento y de profundidad en este orificio. La osificación de la caja timpánica parte del contorno del agujero oval; adelanta poco á poco y gana de este modo la trompa de Eustaquio, que queda fibro-cartilaginosa y fibrosa inferiormente. En cuanto á la concha de la oreja, se muestra desde luego como un rodete triangular rodeando la hendidura, excepto en los Cetáceos donde falta enteramente; el *tragus* y el *hélix* aparecen pronto separados sobre el rodete mas elevado; el *antitragus* y el *antihélix* aparecen en seguida como dos elevaciones aisladas; el *lóbulos* es la última porción que se forma; es mas pequeño en los Cuadrumanos que en el Hombre; y como está formado por la piel y por un tejido granoso en este último, el cartilago de la oreja humana se asemeja mucho al de la oreja de los Monos, entre los cuales el Orang-Otang se hace notable por la pequeñez de este órgano. Generalmente los Mamíferos tímidos tienen las orejas mas largas, y dotadas de muy grande movilidad para dirigir las hacia adelante y hacia atrás, de modo que pueda recoger los sonidos de cualquier lado que vengan. No obstante en ciertos Queirópteros, tales como los Molosos, los Megadermos, los Oncilargos, que tienen muy grandes orejas, no es posible esta movilidad, porque las dos orejas están reunidas por su borde interno.

Una de las particularidades mas notables que nos presentan las inmensas orejas de los Queirópteros, es el desarrollo considerable del *tragus* que toma formas muy grandes, y puede servir para constituir la oreja de modo que impida el acceso del aire. Su antitragus se prolonga alguna vez hasta el ángulo de la boca como se ve en el Moloso. Algunas Musarañas poseen también una especie de opérculo auricular; pero está formado por el antitragus. En los Mamíferos cuya oreja es mas movable, se encuentran muchos cartílagos distintos, hendididos longitudinalmente, y pueden por tanto ejecutar movimientos de reducción, de dilatación, de retracción y de prolongación, que se explican por esta independencia.

Para resumir los fenómenos que presenta sucesivamente el desarrollo del primer arco visceral ó facial, se pueden reunir las formaciones que son el resultado de los cuatro arcos secundarios. Estos cuatro arcos que designaremos con el nombre del principal sistema al cual dan origen, son de dentro afuera; el *arco palatino* paralelo á la base del cráneo y de donde provienen los huesos palatinos y los terigóideos; el *arco maxilar* que produce los huesos sub-maxilares y los pómulos; el *arco mállico* de donde se forma el martillo y el yunque; y el *arco mandibular* que viene á ser la mandíbula inferior.

El segundo arco visceral debe formar el estribo y el aparato suspensor del siróides; se indicará este destino, designándole bajo el nombre de *arco estilo-stapidiario*. Este arco se cartilaginifica de delante atrás, y se divide en tres segmentos. El primero desaparece, comprimido por el laberinto, y priva de este modo al segundo arco de toda conexión con el cráneo; el segundo es recibido por una pequeña fosa de la caja, y se metamorfosea en estribo; el tercero produce el aparato suspensor del hióides. En el ángulo que forma este