

de las vesículas apendiculares primitivas del ojo; en la segunda se encuentran los Queirópteros, los Insectívoros y los Roedores, que nos ofrecen bajo la misma relación caracteres de afinidad. En el Hombre y en los Monos la forma general del cerebro es ovóidea; cada hemisferio presenta dos lóbulos separados el uno del otro por un nervio que contornea el hemisferio y que se llama *cisura de Silvio*. La masa del segundo lóbulo se prolonga por detrás por encima de las partes posteriores del encéfalo; y á esta porción que no representa más que un desarrollo más considerable del segundo lóbulo, es á la que los anatomistas han dado el nombre de lóbulo posterior, aunque ningún límite le distingue realmente de la porción anterior que se llama lóbulo medio. Con el desarrollo posterior del segundo lóbulo se relaciona el de la cavidad digital que le ahueca y forma un hundimiento en los ventrículos laterales. En el grupo que nos ocupa, los lóbulos están marcados por circunvoluciones más ó menos numerosas. Algunas escepciones pueden citarse con trabajo, y aun estas no se apoyan jamás á la vez sobre el desarrollo del segundo lóbulo y sobre las circunvoluciones. Así el desarrollo del segundo lóbulo falta en los Makis, de modo que deja al descubierto una gran porción del cerebelo, se encuentran no obstante circunvoluciones; también en los Pistitis y en el Galopó faltan las circunvoluciones, pero presentan el desarrollo posterior del segundo lóbulo. Además estas mismas escepciones tienen caracteres que indican las afinidades de los animales de la primera categoría con los de la segunda. En estos últimos, Queirópteros, Insectívoros y Roedores, el cerebro se reduce ó se adelgaza por delante, y aparece cordiforme ó triangular. En estos no existe desarrollo posterior del segundo lóbulo, y por consecuencia nada de cavidad digital; los hemisferios dejan al cerebelo más ó menos visible, y lo mismo que en ciertos Murciélagos descubren los tubérculos cuadrigéminos. Además, la superficie de los hemisferios es enteramente lisa, ó no presenta más que ligeras depresiones.

En todos los Mamíferos de placenta zonoaria los hemisferios están marcados por circunvoluciones; las diferencias que presentan dependen de su forma y de su extensión por encima del cerebelo. Los Carnívoros tienen un cerebro de forma oval, cuya parte anterior y media ha tomado un desarrollo muy considerable, y los hemisferios no cubren el cerebro más que en parte. En los Anfibios el contorno del cerebro es circular; el cerebelo está casi enteramente cubierto por los hemisferios, y las circunvoluciones aparecen muy sinuosas y en mucho número. La Nutria, entre los Carnívoros, se diferencia muy poco de la Foca por la configuración de su cerebro, y establece de este modo una línea entre los dos grupos de Mamíferos de placenta lumbaria. Anotaremos aquí que el Daman en el cual la placenta es zonoaria, y que parece ser el representante de los Paquidermos en este grupo, tiene un cerebro de forma oval, más alargado por detrás como algunos Paquidermos, y marcado por circunvoluciones.

Dos categorías pueden establecerse en el grupo de los Mamíferos de placenta difusa. La primera comprende los Cetáceos, los Paquidermos, los Solípedos y los Rumiante; en los cuales el cerebro presenta circunvoluciones y un contorno redondeado. Los animales que componen los tres últimos órdenes tienen el cerebro ovalóideo, más largo por detrás que por delante, y dejan al cerebelo en gran parte descubierto.

Los Cetáceos se hacen notables por la forma redonda de su cerebro, que viene á ser en los Delfines casi más ancho que largo, por el espesor y prolongamiento de sus hemisferios que cubren el cerebelo; por las circunvoluciones extremadamente numerosas y profundas que recuerdan las de los Bimanos. Es en

extremo interesante observar que las condiciones del encéfalo de los animales acuáticos que pertenecen al grupo de los Mamíferos de placenta difusa, corresponden á las condiciones idénticas del encéfalo de los animales acuáticos del grupo de los Mamíferos de placenta zonoaria. Los Edentados forman la segunda categoría, y se caracterizan por el contorno anguloso de su cerebro que es triangular en los Tatus, Hormigueros y otros, ó cuadrilátero prolongado en el Unó, y por la ausencia casi completa de circunvoluciones.

No entraremos aquí en los detalles de las diferencias que las partes interiores del cerebro pueden presentar, porque ellas son en su fondo poco importantes; y varían de especie en especie; indicamos además las principales cuando hemos hablado de estas partes. Examinando los nervios que nacen de la cara interna del cerebro y que se distribuyen en los diferentes órganos de los sentidos, tendremos ocasión de señalar todavía algunas particularidades.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS EN LOS MAMÍFEROS.— DISTRIBUCION DE LOS NERVIOS.

Al clasificar anteriormente los nervios cerebrales, dijimos que tres de entre ellos debían estar considerados como constituyendo un grupo particular á causa de su modo de formación, y vimos también que las observaciones anatómicas y experimentales confirman esta distinción. Estos tres nervios de *sensaciones especiales* son: el *óptico* que se distribuye en el ojo; el *auditivo* que se distribuye en el oído; el *olfativo* que se distribuye en el órgano del olfato. Sabido es que cada uno de estos órganos recibe también un ramo del nervio trigémino, y que muchos anatómicos han considerado á este ramo como un nervio accesorio que puede suplir al nervio propio ó principal. El curso de estos dos órdenes de nervios será también necesario según varios observadores, para que la función especial se ejerza en toda su plenitud. La doctrina de la *trasposición de los sentidos* descansa sobre algunos hechos que apresuradamente se han tenido por ciertos, como la ausencia de los nervios ópticos en los Topos, de los olfativos en los Cetáceos, de los auditivos en los Peces. Por otro lado, al atribuir la pérdida *inmediata* de la vista, del oído, del olfato á la sección del ramo del trigémino que se distribuye en cada uno de los órganos de los sentidos, se ha considerado como principal el fenómeno secundario, y no se ha visto que la abolición del sentido es consecutiva á las alteraciones que sobrevienen en estas partes, y á la perturbación de sus actos nutritivos y secretorios. De todas las experiencias fisiológicas que tienen relación con este objeto, y que fueron mal interpretadas, resulta que el nervio trigémino desempeña un papel bastante importante, pero no tiene el carácter de nervio especial, en la visión, en la audición y en la olfacción.

Vamos á empezar el estudio de los tres aparatos sensitivos superiores: la historia de su desarrollo los enlaza inmediatamente con el cerebro. Diremos luego algunas palabras acerca del gusto y del tacto.

De la visión.—El estudio del desarrollo de las células cerebrales nos recordará que dos pequeñas dilataciones se manifiestan primitivamente sobre el lado de la porción anterior de la segunda célula primitiva, esto es, sobre el lado del cerebro intermediario de donde nacen los tálamos ópticos. Estas dos pequeñas elevaciones ahuecadas se alargan poco á poco; su porción anterior redondeada y voluminosa, formará por una separación histológica la retina, la coroides y la esclerótica; su porción posterior cilíndrica dará nacimiento al nervio óptico, desde luego hueco como la vesícula á la cual debe su origen, y pone á aquella en comunicación con el cerebro. Por el desarrollo de una masa nerviosa y la formación de fibras, los tubos de

los nervios ópticos se llenan, aparecen sólidos, y forman cuerpo con la retina, que parece ser una expansión vesiculosa. Por delante de esta vesícula de la retina, los tegumentos de la cabeza se adelantan bajo la forma de una hondonada ó culo de saco, cuyo vértice toca desde luego la superficie convexa de la vesícula, la rechaza hácia adelante, y se ensancha en fin en el seno que estas también han ahuecado. La pared de la vesícula se refleja sobre sí misma de adelante á atrás, se repliega á manera de las serosas, y se forman dos hojas; la interna que es la que está reflejada, forma la *retina*; la externa que es la *membrana de Jacob*. La depresión saquiforme que acabamos de describir, es la que queda desde luego abierta por delante, se angosta poco á poco esta abertura y concluye por separarse de los tegumentos. Encerrada en el ojo, forma la *cápsula del cristalino*, en la cual se desarrolla el cristalino mismo. Entre la retina y la cápsula del cristalino la porción del líquido primitivamente contenido en la elevación vesiculosa del ojo, se transforma en *cuerpo vítreo*, que se reviste de una túnica fina la *membrana hialóides*. La parte anterior del globo ocular donde tuvo efecto la oclusión del modo que acabamos de describir, es transparente y forma la *córnea*. Resulta de esta manera de desarrollarse que el cristalino conserva desde luego relaciones íntimas con la córnea, y no se aleja sino progresivamente.

A medida que la cápsula del cristalino deja la cara interna de la córnea para inclinarse más hácia adentro, se dilata en toda su circunferencia por una membrana que tiene envuelta la retina, y cuyos bordes se encorvan ligeramente por delante de la misma cápsula, sin invadir jamás su superficie; esta membrana es la *coroides*; el velo anular que envía entre la córnea y el cristalino lleva el nombre de *uvea*, la cual está perforada por su medio por el agujero de la *pupila*. Sobre este repliegue anterior se sitúa el *iris*, cuyo desarrollo se efectúa después, y que no es sin duda más que una prolongación de la coroides. El iris, así como la uvea sobre la cual está aplicado, forma un anillo estrecho, transparente, incoloro y perforado por el agujero pupilar; más tarde su cara posterior, la uvea, toma una capa de pigmentum, como también la coroides y el iris que se colocan diversamente; siendo lo más común un moreno ó un leonado oscuro. El velo formado por el iris separa la cámara anterior de la posterior del ojo, ambas rellenas por el humor acuoso. La lámina interna de la coroides, en la superficie de la que reposa sobre todo el pigmentum, es de un tejido más firme y lleva el nombre de *ruischiana*. Poco visible en el Hombre, en los Monos y en los pequeños Mamíferos, la *ruischiana* se hace más aparente en los grandes animales, y notablemente en la Ballena. En el borde anterior de la coróidea sobre el punto en que esta membrana circunscribe la cápsula del cristalino, se manifiestan en pequeños pliegues, los *procesos ciliares* cuyo cerco se completa poco á poco; sus bordes libres, en general ligeramente dentellados, se dividen en franjas en los grandes Mamíferos, como en el Reinoceronte, el Caballo, el Buey y la Ballena. Estos procesos ciliares no son otra cosa más que las extremidades de las pequeñas láminas formadas por los pliegues que se pronuncian en seguida más arriba de la coroides, y cuya reunión constituye el *cuerpo ciliar*.

De la porción periférica de la vesícula ocular se forma por último la túnica más externa del ojo, la *esclerótica*, que se une por delante y se continúa con la córnea; una línea indica en los primeros tiempos el límite de estos dos segmentos de la esfera ocular, y se borra más tarde sin que no obstante pueda dejar de distinguirla. La unión de estos dos casquetes exteriores del ojo se efectúa de muchas maneras; tan pronto como en la Ballena y en el Reinoceronte sus bordes quedan iguales y se penetran recíprocamente; tan pronto como en la Liebre y la Foca el borde de la

esclerótica forma una ranura dentro de la cual se ensancha el borde de la córnea; tan pronto, en fin, como en el Hombre, en el Buey y en la mayor parte de los Mamíferos los bordes son cortados en bisel, y los de la córnea se aplican sobre los de la esclerótica. El espesor de la esclerótica es considerable; empero en algunos Mamíferos no es tanto como se observa en los Cetáceos, y principalmente en la Ballena, en la cual su estrechura fibro-celular es evidente á la simple vista. La coroides tapiza interiormente toda la concavidad de la esclerótica, y en su parte anterior é inmediata á la córnea, estas dos túnicas se unen muy íntimamente por medio de un cerco celular, de aspecto lácido, llamado *cerco ó ligamento ciliar*.

Entre la esclerótica y la coroides se desarrolla más tarde una membrana delgada, mucho más aparente en el embrión que en el adulto, y que aparece generalmente como formada de dos hojas, recibiendo la de la parte posterior el nombre de *lámina fusca esclerótica*, y la de la anterior el de *membrana del humor acuoso* de *Wrisberg*, de *Descemel*, de *Demours*. Muchos anatómicos consideran esta formación como una aracnóides ocular, análoga á la aracnóides cerebral; la esclerótica sería la análoga á la dura-madre; la coroides á la pia-madre; la retina representaría la sustancia cerebral.

La formación del globo del ojo no es presentada por todos los embriólogos de la misma manera que acabamos de exponer. Bischoff entre otros, no está dispuesto á admitir la invaginación de los tegumentos de donde nace la cápsula del cristalino, y considera todas las partes del ojo como derivadas de separaciones histológicas en la misma vesícula ocular.

Existe también en todos los embriones de los Vertebrados, en el ángulo interno é inferior del ojo, una línea incolora cuya naturaleza y el modo de su formación no están esplicados de la misma manera por todos los observadores. El mayor número de autores la consideran como una hendidura y se la designa con el nombre de *hendidura choroidiana*. Interesa á la vez la esclerótica, la retina, la coroides, y por consiguiente el iris que consideramos como una prolongación de esta última túnica.

Walther, cree que el ojo, como otros órganos, se compone de dos mitades antes distintas y confundidas después y señala á la hendidura coroidiana como el último rasgo de la separación primitiva, opinión que la observación hace tiempo ha destruido. Huschke, engañado sin duda por el desarrollo de las dos vesículas oculares que es debido á la corvadura del cerebro, considera los dos globos de los ojos como resultado de la división de un germen único, y encuentra en la línea de separación de los dos globos el origen de la hendidura coroidiana. Indicamos ya la causa probable del error de Huschke; la más atenta observación nos manifiesta las vesículas oculares, primitivamente distintas.

Nosotros encontramos mucho más racional explicar la formación de esta hendidura por la forma misma del ojo. En efecto, la prolongación de los tegumentos, destinados á formar la cápsula del cristalino, no se alarga en el eje mismo de la vesícula ocular, más bien sobre la línea media inferior, de manera que produce un pequeño surco longitudinal, cuyos bordes están formados por los pliegues de las membranas que él comprime. Según esta esplicación la hendidura coroidiana no será otra cosa más que la abertura de sus bordes. El *coloboma* del iris no será más que una detención del desarrollo en este periodo de formación.

Bäer no cree en la existencia de una hendidura, de una solución de continuidad, sostiene que la retina forma á su derecha un pliegue por debajo del cual pasa la coroides sin interesar ni comunicarse con el pigmentum; la mancha amarilla y el agujero central que se observa sobre la retina del Hombre y de los Monos,

serian los restos de este pliegue primitivo. En las Aves, al contrario, la coroides se enreda entre este pliegue de la retina y forma el *peine* que no se encuentra en los Mamíferos. Bischoff, que no admite una verdadera hendidura, opina que en el momento en que el pedículo hueco, de donde nace el nervio óptico, se separa de la vesícula, sus dos bordes se hunden el uno sobre el otro lateralmente y diseñan de este modo una línea; el pigmentum no se deposita tan pronto sobre esta línea de inserción del nervio óptico, pero luego que esta se separa y es llevada hacia delante, por los progresos del desarrollo, el pigmentum se deposita á continuación, de adelante atrás, en la coroides y la línea blanca desaparece de este modo. La explicación que nosotros hemos adoptado nos parece ser la más probable.

Un fenómeno propio del ojo de los Mamíferos y del Hombre es la existencia, durante la vida fetal, de dos membranas vasculares de una grande finura, cuyos vasos están en comunicación con los del iris y entre sí. La una aplicada sobre la cara anterior del iris cierra la pupila y se llama *membrana pupilar*; la otra aplicada sobre la cara posterior del cristalino, pasa mas allá de la cápsula, atraviesa la cámara posterior y va á juntarse con la membrana capsulo-pupilar; esta última es conocida con el nombre de *membrana capsulo-pupilar*. Primitivamente, cuando la cápsula del cristalino está en contacto con la córnea, estas dos membranas formarían probablemente una sola y continua, que envolviendo toda la cápsula, constituiría el *saco pupilar*. La cápsula, dirigiéndose hacia el interior del ojo se aplica á la pared posterior del saco; en seguida, cuando la coroides emite su velo circular desde la periferia hacia el centro del globo ocular, y que el iris se forma, la membrana del saco capsulo-pupilar se repliega sobre ella misma; la parte anterior queda adherida al iris se desprende de la parte posterior y constituye la membrana pupilar; la parte posterior, atraviesa la cámara posterior y abraza la cápsula del cristalino separando la membrana capsulo-pupilar. El iris queda desembarazado de este velo, en una época mas ó menos avanzada, según los individuos, se le encuentra todavía en la del nacimiento.

Primitivamente, y en razón de su formación, los ojos están situados lateralmente; pero en el Hombre y los Cuadrumanos, toman poco á poco otra dirección y se colocan hacia delante; en los últimos son en los que mas se aproximan á la línea media. En los otros órdenes permanecen laterales, y se desvían mas y mas el uno del otro en los que tienen un gran desarrollo de la cara por delante; en los Cetáceos, se dirigen un poco hacia abajo.

El globo ocular de todos los Mamíferos presenta en su formación los fenómenos que acabamos de describir y se compone esencialmente, en todos, de las mismas partes; se encuentran no obstante en los adultos algunas particularidades que vamos á designar, antes de pasar á hablar del nervio óptico.

En general los ojos son proporcionalmente mas grandes en los Mamíferos nocturnos, y su pupila, que se contrae con la influencia de la luz, toma ordinariamente la forma de una hendidura, en lugar de quedar circular. Los Queirópteros no pueden aparecer como excepción de esta regla, puesto que por el sentido del tacto y no por el de la vista es por el que parece se dirigen durante la oscuridad. En los Mamíferos, que su vida subterránea condena á una oscuridad completa, los ojos aparecen, al contrario, extremadamente pequeños y rudimentarios como en el Topo, las Musarañas etc. En los que como el Hombre se elevan sobre la superficie de la tierra tienen el globo ocular casi esférico; la córnea forma en general, un ligero relieve por delante de la esclerótica, y parece que representa un segmento perteneciente á una esfera de mas pequeño radio. Esta diferencia se borra en muchos Roe-

dores, en el Castor, en el Puerco-espín etc. En los Cetáceos la córnea se aplana un poco mas como en los Peces; pero el cristalino aparece mas esférico que en los Mamíferos terrestres; disposición que hace precisa la necesidad de una refracción mas considerable, y que depende del elemento en que vive el animal; así se encuentra en las Focas que tienen la costumbre de sumergirse.

El pigmentum que cubre la retina, no se deposita frecuentemente sobre el fondo, mas que en una capa en extremo ligera, y deja ver así el color de la membrana como una especie de mancha diversamente colorada y llamada *tapete*. Esta mancha cuyo uso se ignora, no se observa mas que en los Mamíferos. Situada en el fondo del ojo, sobre el lado opuesto á aquel en que se implanta el nervio óptico, es frecuentemente mas brillante, siendo la reflexión de la luz exterior sobre el tapete la que produce una brillantez particular en los ojos de ciertos Mamíferos, especialmente en los del Gato, cuando se colocan en una oscuridad incompleta. El tapete es de un color sombreado, moreno, negruzco como chocolate en el Hombre, en el Tejon, en los Monos, en los Roedores; está vivamente colorado en los Carnívoros, en los Ruminantes, en los Paquidermos y en los Cetáceos. Blanco, orlado de azul, en el Perro, en el Lobo, en el Tejon, es de un amarillo dorado pálido, en el *felis*, en el Oso, en el Delfín y se acerca en general al verde y al amarillo de plata atornasolados.

Hemos visto ya cómo se forma el nervio óptico; sabemos que se desprende primitivamente de la segunda célula cerebral. Mas por consecuencia de el desarrollo sucesivo de esta célula toma conexiones particulares, y su origen, en la base del cerebro, es un punto bastante difícil de establecer. Primitivamente, cuando los cuerpos genículos no están todavía desarrollados, se ven los nervios ópticos en el interior de los tubérculos cuadrigéminos; en seguida, luego que los tálamos ópticos han adquirido su desarrollo, estos nervios están en relación por una raíz muy gruesa, con el cuerpo nudoso externo y por una raíz mas delgada, con el cuerpo nudoso interno. Los nervios ópticos tienen pues su origen en los tubérculos cuadrigéminos y en los tálamos ópticos, principalmente en los *nates* y en los cuerpos nudosos externos. Se sabe que el nervio óptico de un lado, se une al nervio óptico del otro para formar el *chiasma* que descansa sobre el esfenóides por delante de la glándula pituitaria; cada uno de ellos abraza de este modo el *tuberculinereum*, el cual recibe algunos filetes radiculares; atravesando el agujero óptico, penetra en la esclerótica y se esparce en la retina.

Algunos anatómicos han pensado que el nervio óptico falta en ciertos Mamíferos, como en el Topo, la Rata-topo del Cabo, la Cresocloro del Cabo, la Musaraña, el Zenni y han supuesto que el ramo óptico y los ramos orbitarios le remplazan. Nosotros ya dejamos dicho lo que creemos con respecto á la acción del nervio trigémino como nervio especial, cuando la existencia de un nervio óptico, en los Mamíferos que acabamos de nombrar, está atestiguada por un gran número de observadores, Carus, Treviranus Gall, Fuges, Muller, M. M. de Blainville, Longet y otros.

La inserción del nervio óptico varía un poco; en casi todos los Mamíferos y principalmente en los Ruminantes y en los Solípedos, se situa por abajo y por fuera; en el Hombre y en los Monos penetra el globo ocular por su porción posterior, interna y un poco inferior; en los *felis* y en la Foca se infiere casi por el centro.

Siguiendo el desarrollo del globo ocular hemos visto hasta aquí que queda libre; la piel lisa que pasa por su parte anterior, se adelgaza poco á poco, al mismo tiempo que se vuelve mas transparente y forma la *conjuntiva*. Bien pronto se manifiestan por arriba y

por abajo dos rodetes que se desarrollan en repliegues cutáneos y separa los párpados; estos repliegues invaden progresivamente toda la superficie anterior del ojo, se reconcentran y se unen uno con otro. Esta adherencia de los párpados es mas completa en los animales que en el Hombre; y se encuentra una especie de Rata, (*mus typhlus*), en la cual este estado primordial persiste, aunque sus ojos, extremadamente pequeños están ocultos casi todos por la piel que se cubre de pelos tanto en este sitio como en otros. En el ángulo interno de los párpados se ve, en el Hombre y en los Cuadrumanos, un pequeño repliegue en forma de media luna, indicio de un tercer párpado que se desarrolla mas adelante en otros Mamíferos sobre todo en los Ruminantes, en los Paquidermos, en los Edentados, sin poder, no obstante jugar con independencia del ojo. Los Cetáceos no presentan vestigio alguno de este tercer velo parpebral; y sus dos párpados están de tal suerte engrosados por la grasa que permanecen casi inmóviles. La unión primitiva de los párpados desaparece mas ó menos pronto, según las especies; así es, que ciertos animales nacen con los ojos abiertos, en tanto que otros nacen con ellos cerrados. Las pestañas se forman en épocas diferentes.

El globo del ojo, sostenido en la órbita por una capa de grasa que le sirve de almohadilla, se pone en movimiento por los *músculos oblicuos* y los *músculos rectos*. Los primeros son en número de dos en todos los Mamíferos; los segundos son cuatro en el Hombre y en los Monos. En los otros órdenes se ve un quinto músculo recto, el *suspensor* ó *loanvideo*, del que algunos anatómicos encuentran rasgos en los Cuadrumanos y que se divide en dos en los Rinocerontes y en cuatro en los Carnívoros y en los Cetáceos. En el embrión los músculos rectos aparecen visibles antes que los oblicuos. Estos músculos reciben sus filetes motores, del nervio motor ocular común, del patético y del motor ocular externo.

No se conoce bien la formación de la *glándula lacrimonasal*. Esta glándula adquiere un gran volumen en las Liebres; se subdivide en dos ó tres porciones en los Ruminantes; en los Cetáceos está reemplazada por dos lagunas donde se segrega un humor mucilaginoso. Muchos Mamíferos, los Ruminantes, los Carnívoros, los Paquidermos, las Liebres, los Perezosos etc. tienen una glándula particular que falta en el Hombre y que fue llamado *glándula de Zlarderus*, está situada en el ángulo nasal y vierte sobre el tercer párpado un humor espeso y blancuzco.

Del oído.—El oído de los Mamíferos está compuesto de dos porciones distintas: la una fundamental, en la que se distribuyen los nervios de la audición; la otra complementaria, destinada á recibir y reforzar los sonidos. La primera es el oído interno ó *laberinto*, la segunda se compone del oído medio ó caja y de la oreja propiamente dicha. La primera se desarrolla independientemente de la segunda, según el tipo primitivo de los órganos de la sensación especial como vamos á ver. La formación de la segunda se enlaza con las evoluciones de las partes que dejamos indicadas bajo el nombre de arcos branchiales ó viscerales; hablaremos de ella mas tarde cuando nos ocupemos del desarrollo de la cara y del cráneo.

Sigue el mismo modo de formación que el ojo, mas despus de este último órgano, el laberinto se manifiesta desde luego como una elevación vesiculosa de las células cerebrales, entre la célula del cerebelo y la célula encefálica posterior. Esta vesícula; comunicando primitivamente con la cavidad medular por una larga abertura, se alarga poco á poco y se desfila despues por su porción posterior en un pedículo por de pronto hueco y mas tarde sólido. Este pedículo produce el *nervio auditivo*; la porción vesiculosa separa el *laberinto*.

Por debajo de esta vesícula, y despues alrededor de

ella, se manifiesta una cápsula que se forma progresivamente y que se extiende poco á poco hasta el punto donde la vesícula se continúa con el encéfalo. Las paredes de esta cubierta se engruesan, y son las partes del sistema óseo que se cartilaginizan ó osifican las primeras; constituyen entonces el *peñasco* que por consecuencia está desde luego independientemente del temporal. Ellas dan asimismo origen al *laberinto óseo* enrollándose sucesivamente alrededor de todas las partes nacidas de la vesícula, que no es mas que el *laberinto membranoso*.

Esta vesícula laberíntica, desde luego esferoidal, toma en seguida la forma de un triángulo, cuyos lados se doblan en pliegues convexos; las paredes de estos pliegues se acercan por los bordes, se sueldan, y constituyen así el canal que, en su parte media, se separa parcialmente del cuerpo del triángulo, quedando todo en comunicación con él por sus extremidades. El cuerpo vesiculoso del triángulo forma luego el *vestíbulo*; los canales que se abocan son los *canales semicirculares*, que por de pronto cortos, anchos y aplicados sobre las paredes del vestíbulo, se alargan poco á poco, y se angostan en el medio, al mismo tiempo que se hinchan por su orificio de modo que forman las *ampollas*. Los canales semi-circulares son tres en los Mamíferos, como en los demás Vertebrados, á escepcion de los últimos cartilaginosos; se les distingue por su situación relativa, en vertical superior, vertical interior y horizontal; los dos primeros se aproximan por una de sus extremidades y se confunden en una abertura común; de suerte que no se encuentran mas que cinco orificios en vestíbulo en lugar de seis. En la pulpa del vestíbulo se encuentran pequeñas concreciones calcáreas, cristalinas, análogas á los otolitos y á los otoconios que se encuentran en los Peces. Este primer periodo del desarrollo del oído interno se observa en todos los Vertebrados, y es, en cierto modo, el punto de partida común para la formación del órgano auditivo en todos los embriones de este tipo. Mas no se puede decir que sea en los Mamíferos, la imagen transitoria de un estado permanente en los Peces; pero si el laberinto del primero presenta originariamente una semejanza con el laberinto del segundo, y en general con los de los Alantoides, esta semejanza no pasa mas allá de una analogía de tipo y no impide que los caracteres distintivos no se pronuncien al mismo tiempo de una manera capaz de indicar la diferencia de las clases. Tales son la osificación rápida del peñasco, la formación de una abertura, la *ventana oval*, por la cual el vestíbulo comunica con el oído interno; tales son tambien los fenómenos que presenta simultáneamente el desarrollo de otras partes del órgano auditivo, y que examinaremos mas tarde; tal es sobre todo la formación de una vesícula cocleana, contemporánea de la aparición de los canales semicirculares, y que no puede reconocerse en los Peces, puesto que estos animales no tienen caracol. Además, aunque el laberinto de los Peces sea en su fondo y de una manera muy general, análogo al laberinto primitivo de los Mamíferos, tiene asimismo caracteres propios que no presenta este último. La sola consecuencia que la fisiología comparada puede deducir del desarrollo del laberinto de los Peces y del de los Mamíferos, es que la existencia de un vestíbulo y de un canal mas ó menos desarrollado es la condición de la audición en los Vertebrados; esta condición se simplifica en los animales de otros tipos llegando el caso de no consistir en otra cosa mas que en la existencia de una pulpa movable y oscilante.

Hemos dicho que en la época en que los canales semicirculares empiezan á formarse, se manifiesta tambien la vesícula cocleana de donde nace el *caracol*. En efecto, esta parte del laberinto es producida por una dilatación de la vesícula vestibular; las paredes de esta dilatación vesiculiforme se separan mas ade-

lante, y se ahuecan de delante atrás formando un surco profundo que se eleva en espiral; los bordes de este surco se aproximan poco á poco, y cuando están unidos, representan un eje alrededor del cual parecen estar enrolladas las circunvoluciones de un tubo en espiral. Un pliegue que no tarda en llegar á ser un tabique completo, se forma en toda la extensión del tubo así constituido. Una lámina formada por la cápsula ósea que envuelve el laberinto membranoso se interna en este pliegue y la cavidad del caracol se encuentra dividida en dos tramos, de los cuales el uno viene á abrirse en el vestibulo, y comunica, por consiguiente, con la caja por medio de la ventana oval; en tanto que la otra se abre directamente en la caja por la ventana redonda, por debajo de una elevación de la misma caja llamada *promontorio*: la ventana oval está situada por encima. Esta constitución del caracol es propia de los Mamíferos; la parte del laberinto que lleva este nombre en las Aves y en los Reptiles propiamente dichos apenas es mas que un cornete partido en dos casillas por un tabique en el cual no se encuentra alguna analogía con los periodos conocidos del desarrollo del caracol de los Mamíferos.

La osificación comienza por el contorno de la ventana oval; se continúa en seguida por los canales semicirculares. Un punto óseo aparece desde luego en el canal vertical superior, de donde la osificación marcha hácia atrás y por debajo para formar la lámina del laberinto; otro punto se manifiesta en el canal vertical inferior, y la osificación se extiende sobre la cara interna del peñasco, produciendo la lámina del caracol. El canal horizontal se osifica en seguida, por invadirle la osificación emanada del primer y segundo punto óseo.

Esta osificación del peñasco adquiere su maximum de dureza en los Cetáceos, en los cuales no se articula con los huesos del cráneo pero queda inserto por ligamentos á una bóveda formada debajo del occipital. En los Topos y en los Murciélagos, al contrario, diversas partes del laberinto se manifiestan libres y visibles en el interior del cráneo sin estar envueltas por el peñasco. En el resto de los Mamíferos, el laberinto comunica con el cráneo por dos canales, llamados *acueductos*, que tienen su orificio, el uno en el vestibulo, el otro en el caracol; son muy largos especialmente en los Delfines.

En el mayor número de Mamíferos, el caracol forma dos vueltas y media, como en el Hombre; forma tres y media en los Murciélagos y algunos Roedores tales como el Cabel, el Conejo de Indias, el Puerco-espín. En los Cetáceos adquiere las mas grandes proporciones y esta circunstancia unida á la de que se enrolla en un mismo plano y á la constitución particular del peñasco distingue el laberinto de estos animales del de los demás Mamíferos de modo que su oído medio toma caracteres particulares. Por otro lado, si se tiene en cuenta, esta independencia en el modo de formarse el peñasco, podrá deducirse la consecuencia de que, estos huesos deben considerarse como una pieza ósea especial, que no forma esencialmente parte del cráneo, pero pertenece al órgano auditivo y establece solamente conexiones con la caja craneana de una manera variable.

El pedículo primitivo, que une al encéfalo la vesícula auditiva, cuyas transformaciones acabamos de seguir, se convierte entretanto en *nervios auditivos* que toman sus conexiones definitivas. Este nervio parece nacer, en el espesor de la sustancia gris, que reviste la cara posterior del bulbo raquidiano, por dos raíces; la una prolongada en forma de cinta y grisácea, la otra redondeada y mas densa. Estas dos raíces abrazan el cuerpo restiforme y se unen en un tronco que se hueca formando un canal para recibir el nervio facial. Las fibras blancas, variables en número y que se ven sobre la lámina del cuarto ventrículo, tie-

nen relaciones con el origen del nervio auditivo. Llegando al conducto auditivo interno, este nervio se divide en dos ramas; la una cocleana ó anterior, se distribuye en el caracol y se divide en filetes ténues que se esparcen sobre la lámina espiral de este órgano; la otra, vestibular, se divide en tres grandes brazos que se subdividen á su vez y están destinados á las diversas partes del vestibulo y del canal semi-circular. En los Cetáceos el nervio auditivo adquiere un volumen mayor, proporcional al tamaño considerable de las partes que forman el oído interno.

Del olfato.—Un poco mas tarde que las dos vesículas de donde nace el ojo y el laberinto, aparece, siguiendo la misma marcha que las precedentes, dos pequeñas vesículas destinadas á formar el nervio olfativo. Estas son producidas por un relieve del cerebro anterior y se aplican contra la pared de la cabeza: á su encuentro se adelanta desde luego, hácia dentro, una depresión de esta pared en donde se formarán las fosas nasales. Se observa que las vesículas olfativas presentan originariamente la forma que afectan las vesículas oculares y auditivas.

Las pequeñas fosetas que representan primitivamente las fosas nasales, constituyen solas la nariz, en una época en que los huesos no están desarrollados todavía, y se presentan como dos pequeñas aberturas separadas por un tabique engrosado. En todos los Mamíferos, antes de la formación de los huesos, las narices presentan casi esta disposición; mas en el Hombre y en algunos Monos se abren hácia abajo. Se abren también sobre la cumbre de la cabeza de los Cetáceos. Las narices se completan por la aparición de diferentes partes que describiremos cuando nos ocupemos del desarrollo del cráneo y de la cara, y se revisten interiormente de la membrana pituitaria, asiento de la sensación de los olores. En los Cetáceos ordinarios, la membrana pituitaria es delgada, seca, sin órganos glandulares, sin elevación, y esta estructura particular, bien poco favorable para la percepción de los olores, coincide con la falta total de la existencia de los rudimentos del nervio olfativo. El órgano de la olfacción está completo en las Sirenas.

La disposición primitiva del nervio olfativo, forma una especie de tubérculo hueco en continuidad con el ventrículo lateral, se observa en el Topo donde se ve como dos lóbulos por delante de los hemisferios. En los otros Mamíferos, excepto en el Hombre, los Monos y las Focas, este nervio presenta una eminencia cenicienta, ó *carúncula mamilar* apoyada sobre la lámina crivosa del etmoides, y ahuecada asimismo por una cavidad que comunica con el ventrículo cerebral. En el Hombre, los Monos y las Focas, la eminencia mamilar es mas reducida, sin cavidad, y se enlaza con el cerebro por un pedúnculo desprendido de su base y alojado en un surco. Este pedúnculo ó tronco olfativo, resulta de la unión de tres raíces, una *gris* que nace de la extremidad posterior del surco, donde el tronco olfativo es recibido; los otros dos *blancos*, de los cuales, uno *externo* que sale del fondo de la cisura de Silvio, y en los Carnívoros á lo mens, del cuerno de Ammon y de la comisura cerebral anterior; otro interno, nace de la extremidad posterior del lóbulo anterior, por delante de la sustancia peforada. Llegando sobre la lámina crivosa, el gánglio mamilar, se divide en un gran número de filetes que se distribuyen en la membrana pituitaria.

Un órgano propio de los Mamíferos y unido á la membrana pituitaria, es el órgano de Facobson, especie de saco largo y estrecho, mas ó menos glanduloso, revestido de un estuche cartilaginoso y echado en cada lado sobre la lámina de la nariz. Este órgano, cuyos usos ignoramos, recibe nervios de las carúnculas mamilares, así como del gánglio naso-palatino. Faltó en el Hombre, es poco aparente en los Cuadrumanos

adquiere un gran volumen en los Rumiantes, y sobre todo en los Roedores.

El estudio del desarrollo de otras partes que constituyen las fosas nasales, completará lo que hemos dicho del órgano de la olfacción.

Del gusto.—La sensibilidad gustativa no reside igualmente sobre toda la superficie de la lengua, y toda la mucosa de la boca no es apta para percibir los sabores, como lo han creído los antiguos fisiólogos. En los experimentos mas recientes, ejecutados para determinar el asiento del gusto, la bóveda palatina, el galillo, los labios, los carrillos y las encías no dan signo alguno de sensación sapida. La punta, la basa y la cara inferior de la lengua, el velo del paladar y los pilares son una extensión determinada de la faringe, esto es, las partes donde distribuye el ramo lingual del trigémino y el nervio glosó-faríngeo, poseen exclusivamente la sensibilidad gustativa. Resulta de estos hechos que no existe nervio especial y único de la gustación. Además, todas las partes que humedecen la lengua son esenciales para la transmisión de las impresiones rápidas, y el gran simpático ejerce de este modo una influencia necesaria para el completo ejercicio de la facultad gustativa.

El nervio *trigémino* ó *trigemelo* nace por dos raíces: la una, mas gruesa, se llama ganglionar ó sensitiva; la otra se la apellida raíz motriz. La primera parece confundirse en su origen con el cuerpo restiforme; la segunda proviene, por debajo y hácia atrás de la primera, sin duda de la porción del haz de la médula que le aumenta hácia delante. Estas dos partes, reunidas en un tronco, surgen de la base del cerebro al límite que separa el pedúnculo medio del cerebro de la protuberancia anular. Se apelonan pronto formando un gánglio, las fibras de este nervio se dividen seguidamente en tres ramos; el óptico, el maxilar superior y el maxilar inferior. Del ramo sensitivo de este último nace el nervio lingual. El *glosó-faríngeo* toma su origen, por cuatro ó cinco filetes, en la cara lateral del bulbo raquidiano, por detrás de la eminencia olivar, por debajo de los numerosos filamentos del nemo-gástrico; envía los ramos linguales, faríngeos y tomilares, que animan la mucosa de la base de la lengua, de la faringe y de los pilares del velo del paladar.

Los movimientos de la lengua y de los músculos del aparato hijoideo tienen por agente al nervio *gran hipogloso*, que nace por una serie de filamentos superpuestos, del surco intermediario en las eminencias piramidales y olivar. El volumen de este nervio parece estar en relación con la rapidez y la extensión de los movimientos que exigen, en la lengua la prensión de los alimentos y de las bebidas, la masticación, etc. Es mas grueso en los Carnívoros que en los Roedores, y esta circunstancia concordante con una organización especial, es un carácter mas que puede unirse á las que distinguen estos dos órdenes.

Del tacto.—Nosotros no nos proponemos examinar aquí la porción de los tegumentos que está destinada á percibir las impresiones exteriores, á ejercer la facultad pasiva del *tacto*, ni los órganos diversos, tales como las manos, la cola, la trompa del Elefante, que pueden entrar en contacto voluntario con los objetos exteriores, y poner en juego la facultad activa de tocar. Cuando estudiemos la historia del desarrollo de estas diversas partes, manifestaremos su apropiación á esta función. Queremos tan solo indicar aquí los nervios que presiden á la sensibilidad táctil, su origen, su distribución, y completar de tal modo este bosquejo del sistema nervioso de los Mamíferos.

La piel que cubre la parte anterior de la cabeza, la que forma los contornos de orificios sensorianos, ocular, nasal, bucal y auricular; la mucosa lingual, excepto en su base; la palatina, excepto la del velo del paladar; la pituitaria y la conjuntiva; en una pala-

bra, los tegumentos cutáneos y mucosos de la cabeza, son los dientes, las glándulas lacrimales, salivares y *nervio trigémino*, cuya otra porción es el nervio motor. De este nervio es del que provienen los filamentos que se distribuyen en todos los órganos del tacto que tienen asiento en la cara de los Mamíferos, la trompa del Elefante, el hocico prolongado de ciertos animales, los bulbos de los vigotes de la Liebre, del Gato, de la Foca, etc. La piel que reviste la parte posterior de la cabeza, toma sus filetes sensitivos del segundo y tercer par cervicales. Los filetes emanados del ramo del plexo cervical, animan también las partes inferiores y laterales de la cara. En cuanto á los movimientos de los músculos que rodean los orificios sensorianos y de los sub-cutáneos de la cara, diremos que están bajo la dependencia del nervio *facial*, que emana del haz antero-lateral de la médula, en el punto donde este mismo haz se enreda en la protuberancia anular. También es este nervio el que preside los movimientos del aparato del oído tan notable en los Cetáceos sopladores. Las mucosas de la base de la lengua, de los pilares del velo del paladar, de una porción de faringe, de la trompa de Eustaquio y del oído medio, por decirlo de una vez, las mucosas cefálicas, en las cuales no se distribuyen los ramos del trigémino, deben su sensibilidad táctil á los filetes del *glosó-faríngeo*, cuya acción parece ser en todas partes complementaria de la del trigémino.

El *neumo-gástrico* es el que preside á la sensibilidad general de las mucosas que tapizan una parte de la faringe, el exófago, el estómago, la laringe, la tráquea y los bronquios. Este nervio toma su origen en el bulbo raquidiano, por una serie de filetes que se separan del haz posterior de la médula; es, pues, sensitivo y tiene por nervio motor al *espinal*, que se distribuye en las mismas partes, y nace, en la region cervical á la altura del bulbo, de los haces antero-laterales de la médula.

El tronco y los miembros reciben sus filetes sensitivos de las raíces posteriores de los nervios raquidianos, y sus filetes motores de las anteriores de los mismos nervios. En general, el nombre de la region donde estos nervios toman origen y el de los plexos que forman, indica asimismo la region donde se distribuyen; no obstante, las anastomosis que forman entre sí ofrecen algunas modificaciones, cuyos detalles no pueden tener lugar en este artículo.

SISTEMA ÓSEO; MIEMBROS DE LOS MAMÍFEROS.

ANTES que estén diseñados los lineamientos primitivos del tubo medular, el primer sistema que manifiesta algun indicio de uno de sus órganos, es el sistema huesoso; por esta razón es por que comenzamos su estudio antes que por el del aparato nervioso. La parte del sistema óseo que aparece primeramente es la columna vertebral, cuyos rudimentos bien pronto aparecen visibles. El esqueleto se completa sucesivamente por la aparición de las costillas y del esternon, por la formación de los huesos el cráneo y de los de la cara; y en fin, por el desarrollo de las extremidades torácicas y abdominales.

Bajo el punto de vista de su papel fisiológico, los huesos son partes protectoras para los órganos que envuelven las láminas dorsales ó las láminas viscerales, sirven también de palancas para los movimientos. Con relación á su origen pueden distinguirse en dos categorías: la primera comprenderá los huesos que se forman en las láminas dorsales, esto es, la columna espinal y la caja del cráneo: la otra comprenderá los huesos que deben su nacimiento á las láminas viscerales, á saber: la cara, las costillas, el esternon y los huesos de los miembros.

Todos saben que los huesos no se presentan desde luego como partes sólidas, tales como se encuentran