

aves (que es su verdadera clavícula, opinión que han adoptado la mayor parte de los anatómicos), pero claro está que es incompatible con la posición posterior de esta pieza; por eso tuvo Geoffroy que modificar su idea, llamándole hueso *coracoides*, pero sin hacer observar que casi siempre consta de dos piezas, observación que tampoco se le ocurrió á Bakker, no obstante que denomina este hueso como Cuvier. Van-der-Hoeven se limita á extraer á Geoffroy.

Este estilote baja á lo largo del lado del cuerpo, detrás de la aleta pectoral, y se prolonga mas ó menos hácia adelante en las carnes. Se ha creído ver en él el análogo de la clavícula, pero se dirige hácia atrás, de modo que mas bien representa el coracoides, el cual se pierde en los músculos, por no encontrar, como en las aves y los reptiles, un ancho esternon en que apoyarse. A veces se une tambien con el del otro lado, y hasta en los anfacantos y seserinos es muy robusto y llega hasta el principio de la aleta del ano. Esta última observación tan interesante la debemos á Geoffroy. Una disposición no menos curiosa es la del batrachus, en el que la pieza superior pasa mas allá del húmero por encima hasta fijarse en la parte superior de la apófisis espinosa de la primera vértebra. En los ciprinos, al contrario, el estilote se halla reducido á un hueso delgado de una sola pieza, faltando por completo en las anguillas, los anaricos y los siluros.

Geoffroy ha creído encontrar el estilote en el primer radio de la pectoral de los siluros, es decir en el que es espinoso, y que se une con el radio por medio de una articulación tan notable como á su tiempo diremos; pero fácil es probar, que no es mas que un radio, y aun un radio articulado, que solo aparece espinoso por estar soldadas sus articulaciones. El huesecillo que toma por el análogo del estilote, en el siluro eléctrico, no es mas que el tercer hueso del antebrazo.

En el borde externo del radial y del cubital se fijan los huesecillos planos comparados al carpo (número 64). Forman de ordinario una sola fila compuesta de cuatro ó de cinco piezas, pero á veces se angostan de tal manera en su parte media que parece formen dos filas. Van-der-Hoeven, segun Geoffroy, dice que los huesos del carpo faltan en ciertos peces, ó bien se confunden con los de los radios. Cuvier asegura que nunca ha comprobado tal hecho en ningun pez óseo. Tienen por objeto dar inserción á los radios de la pectoral (número 65), por numerosos que sean, salvo el primero (número 66) que se articula inmediatamente con el radial. Los huesos del carpo, y no los del brazo ó del antebrazo, son los que se alargan y forman al exterior unas especies de brazos, como en las balderayas que tienen dos, en los batrachus cinco y en los polípteros tres. En tal caso se hallan ordinariamente muy reducidos el cúbito y el radio. Geoffroy cree que los dos huesos largos que llevan la pectoral de la balderaya, son los que él llama radio y cúbito en los demás peces, pero eso no es cierto. Los dos huesos del antebrazo ocupan su debido lugar en este género lo mismo que en los demás, y las dos grandes piezas que forman el pedículo de la aleta pertenecen á las que referimos al carpo. Bakker adopta la idea de Geoffroy, pues aunque se apercibió de la dificultad no por eso la resuelve. Meckel determina estos huesos absolutamente como Cuvier. En el bichir ó políptero, se ven tres que se prolongan para sostener la pectoral, formando además una segunda fila en esta especie de carpo las piezas de la base de los radios. Geoffroy tomó los dos extremos de estos tres huesos del carpo por el radio y el cúbito. Los mismos huesos se prolongan tambien en los platicéfalos, los perioftalmos y en otros géneros en los cuales es imposible no ver los huesos del brazo delante de ellos.

El hueso innominado, el muslo, la pierna y el tarso de cada lado se hallan representados por un solo hueso (número 80), en general de forma triangular, pero mas ó menos complicado con apófisis y láminas salientes. Este es el hueso que Bakker llama *coxa*. La punta del triángulo se encuentra delante, y en los peces yugulares y torácicos de Linneo, es decir en los subbraquiales de Cuvier, dicha punta, ó las apófisis que la reemplazan, se insertan en la sínfisis de los huesos húmeros. En los verdaderos abdominales permanece libre en las carnes.

El lado posterior, que es ordinariamente el mas estrecho, da inserción á los radios de la aleta ventral, en cuyo lado interno forma tambien algunas apófisis hácia atrás (b,b). Casi siempre el lado interno se une con el del hueso correspondiente por medio de una sutura (a,a). Resulta á veces que estos huesos permanecen separados entre sí, ya por delante, como en las balderayas, ya por detrás como en los batrachus. Sabido es que hay muchos peces (anguilas, ginnostos, xiphias, etc.) enteramente privados de aletas ventrales, y que otros, como los lepidopos, solo ofrecen de ellas vestigios incompletos. En el primer caso falta por completo el hueso de la pelvis.

Los radios de las extremidades, sin ser tan simétricos como los de las aletas verticales, se dividen tambien longitudinalmente en dos mitades. Excepto el radio externo de la ventral en los acantopterigios, se presentan casi siempre todos articulados; pero su base es mas compacta que el resto de su longitud, sin que en ella se distinguan, ó poco menos, las articulaciones. Esta base se ensancha hasta tomar un punto de apoyo sólido en el radial, en los huesos del carpo y en los de la pelvis. El primer radio de la pectoral es raras veces ramoso, y sus articulaciones se sueldan á veces en términos de simular un radio espinoso; tal es lo que se observa entre otros en los siluros. Lo propio se nota tambien alguna que otra vez en uno de los primeros radios de la dorsal, en los ciprinos, siluros, etc.; de suerte que en realidad no son radios espinosos, á pesar de su aspecto, perteneciendo estos peces bajo todos conceptos á los malacopterigios.

Los primeros artículos de los radios pectorales se prolongan á veces, como en el bichir, en términos de que representan una segunda fila de huesos del carpo y una del tarso.

Inútil fuera que habláramos ahora de las variedades de número y de proporción de estos radios, por ser bastante conocidas por las simples descripciones exteriores.

Hé ahí expuestos los elementos de que se compone el esqueleto de los peces ordinarios ó óseos, con el bien entendido que, siguiendo á Cuvier, comprendemos bajo esta denominación muchos peces llamados cartilaginosos por sus antecesores, porque sus huesos están menos completamente osificados, tales como las balderayas, los tetrodon, los balistes, etc. A excepción de las vértebras y de los radios de las aletas, se nota poca variedad en el número y en las conexiones de estos elementos, dependiendo no mas que de sus formas y proporciones esas innumerables diferencias de la forma general de los peces. Esos cuerpos prolongados como gusanos; esos otros globulosos ó prismáticos, ó aplanados horizontalmente ó de tal manera comprimidos por los costados que parecen discos ó láminas cortantes; esas cabezas monstruosamente gruesas, angulosas y erizadas; esas otras cuya pequenez relativa es tan singular; los hocicos cortos y anchos; los que se prolongan en punta ó en espada; casi nunca tienen ni mas ni menos huesos los unos que los otros.

Pero los peces condropterigios, los únicos que Cu-

vier incluye en una gran division, por el conjunto de su organismo, difieren mucho de los demás en cuanto al esqueleto, y por lo mismo es necesario que hablemos de ellos por separado. Breves seremos ahora, reservándonos entrar en pormenores sobre su economía, cuando llegue el caso de dar su historia.

Las piezas del esqueleto en los selacios, es decir en las rayas y en los perros de mar, no toman ni adquieren el tejido fibroso que caracteriza á los huesos. Su interior queda siempre cartilaginoso, y su superficie exterior se endurece acumulándose en ella granitos calizos, que le dan ese aspecto punteado que la distingue. De eso dependerá probablemente que el cráneo de estos peces no se halle dividido por suturas y no se componga mas que de una sola cubierta, modelada por otra parte y abierta casi como un cráneo de pez ordinario, de suerte que se distinguen en él las mismas regiones, las mismas fosas, iguales eminencias é iguales agujeros, pero no huesos que puedan separarse.

Su cara se encuentra tambien muy simplificada. No hay mas que dos huesos en su arco palato-temporal: el primero descende del cráneo á la articulación de las mandíbulas; y el segundo hace veces de mandíbula superior llevando los dientes. El maxilar y el intermaxilar están reducidos á cortos vestigios ocultos en el espesor del labio. La mandíbula inferior no tiene igualmente mas que un hueso á cada lado (el articular), el cual sostiene los dientes, no quedando de los otros mas que un solo vestigio oculto tambien debajo de la piel del labio.

Falta el aparato opercular, pero el hioideo y branquial tiene grandes relaciones con el de los peces óseos. Hay además en los perros de mar, frente por frente de la inserción exterior de cada branquia, un hueso delgado suspendido debajo de los tegumentos, verdadero vestigio de costilla, pero muy diferente de los radios branquiostegos que se han querido considerar en los peces óseos como costillas esternales. El aparato branquial se halla situado mas hácia atrás que en los peces óseos, y debajo del principio de la espina raquídea, lo cual hace que retroceda otro tanto el ceñidor del hombro.

Este que solo en las rayas se inserta á grandes apófisis de la columna, pero que carece de adherencias en los escualos, consta en ambos géneros de una sola pieza que rodea el cuerpo y lleva á cada lado una fila mas ó menos numerosa de otras piezas, que sirven de base á la aleta pectoral y que dan inserción en sus bordes á los radios.

La pelvis consta igualmente de una sola pieza trasversal que no se articula con el raquis, y lleva á cada lado una lámina ó un tallo al cual se adhieren los radios de la ventral. Este tallo se prolonga en forma de maza en los machos siendo muy complicada su estructura.

Hay partes de la columna en que muchas vértebras se hallan soldadas entre sí, ó por lo menos el espacio en que deberian encontrarse está ocupado por un tubo de una sola pieza con muchos agujeros á cada lado que dan paso á otros tantos pares de nervios. Tal es el principio de la de las rayas. Obsérvese tambien en estas y en los escualos que hay dos veces mas anillos superiores que vértebras. Además de las partes anulares ordinarias suele haberlas que corresponden á los puntos de unión de las vértebras entre sí.

Las costillas espinales, cuando las hay, son generalmente muy pequeñas; las de las rayas sobre todo lo son mucho mas que las de los escualos; pero los sollos las tienen bastante grandes.

Asi bajo este punto de vista, como en todo lo que concierne á la estructura de sus branquias, es el sollo intermedio entre los géneros que acabamos de citar y los peces ordinarios. Muchos de los huesos de su cabeza y todos los de su hombro, están completamente

endurecidos y son como lapídeos en su superficie, pero no fibrosos; y, por otra parte, como la cuerda que atraviesa los ejes de los cuerpos de sus vértebras, no tiene angostamientos, le acerca á la lamprea.

En este último género, todas las partes del esqueleto son mas sencillas todavia que en los selacios. Su espina sobre todo es mucho mas blanda y carece de arcos branquiales; sus branquias se adhieren interiormente no mas que á un canal membranoso, al contrario de lo que sucede en el exterior, pues un aparato constituido por estas especies de costillas cuyos primeros vestigios se mostraron en los escualos, y que en este género son ramosas y se insertan las unas en las otras, envuelve como una especie de jaula sus branquias.

Los ammocetes tampoco poseen un esqueleto cartilaginoso. Todas las partes de su armazon quedan siempre en el estado membranoso, y bajo este concepto, se asemejan mas á los gusanos que á los animales vertebrados.

La quimera tiene tambien la cuerda de su espina mas gruesa y mas marcada que el cuerpo de las vértebras. En su porción anterior, cierto número de partes anulares están reemplazadas por una cresta de una sola pieza. Vese tambien una cuerda muy robusta en el poliodon.

Todas estas variaciones son mas bien propias de la descripción de cada uno de los peces en particular. Por último, acerca de este punto se encontraran hechos muy interesantes en la memoria de Schultze «Sobre las primeras huellas del sistema óseo y del desarrollo de la columna espinal en los animales,» inserta en los Archivos alemanes de la fisiología, de Meckel, 1818, tomo IV, pág. 329.

ARTICULO II.

De la miología.

La miología de los peces ha estado infinitamente mas descuidada que su osteología, como que apenas se conocen hasta Cuvier mas que algunos ligeros esbozos de Gouan y de Vicq-d' Azyr.

Los músculos de los peces, lo mismo que los de los demás vertebrados, se componen de fibras carnosas de color mas ó menos rojo, y de fibras tendinosas de color blanco ó argentino, en posiciones respectivamente semejantes. Pero bien puede decirse que salvo ciertos músculos particulares, á veces de un rojo oscuro, la carne de los peces es mas pálida que la de los cuadrúpedos y sobre todo que la de las aves. Ciertas especies llegan á tenerla casi enteramente blanca. Su olor y su sabor varían, pero cuando se descompone exhala una infección mayor y mas ofensiva que otra alguna y de un carácter particular que se ha comparado con la del gas hidrógeno fosforado, y que segun Chevreul depende de un principio especial.

Esencialmente no hay mas que un grande músculo lateral á cada lado (número 1) desde la cabeza por arriba y los huesos del hombro por abajo, hasta los lados de la base de la aleta caudal; pero este músculo único es muy complicado y representa los tres haces del sacroespinal, haces que, careciendo los peces de cuello, se extienden desde la cola hasta la cabeza, sin ofrecer las distinciones que se observan en otros animales entre las porciones cervicales y las dorsales y caudales. El de un lado se halla separado del otro por la espina y sus apófisis, por los músculos profundos de los huesecillos interespinosos (números 3 y 4) y por las costillas que ciñen la cavidad abdominal. Se separan el uno del otro inferiormente (en a) para dejar espacio á la pelvis á la cual dan á menudo cada uno una lengüeta, y para que salgan las aletas ventrales. Mas adelante (en b) se di-

vide cada uno de ellos en dos para abrir paso á la aleta pectoral y á los músculos que le corresponden. La porción superior de esta división anterior se inserta principalmente en el cráneo (en *d, e*) y en los huesos del hombro (en *f, g*), y aun en muchas especies, en la parte del húmero que está encima de la pectoral (en *h*). Parte de él termina igualmente en la primera costilla, de la cual sale á veces una prolongación suya (*y*) que va hasta el hueso mastoideo y que pudiéramos comparar á un escaleno. Su porción inferior se ata en la parte inferior del hueso humeral (en *c*), y sobre todo en su sínfisis. Continúa por debajo hasta el cuerpo ó la pieza impar del hioides (de *c á d*), y esta prolongación es la que ocupa el istmo. Esta división inferior del gran músculo envuelve el hueso en estilete de la parte posterior del hombro (en *a, b*) casi como, en los cuadrúpedos carnívoros, el vestigio de la clavícula se halla cubierto entre el gran pectoral y el esternocleido-mastoideo, ó por lo menos se encuentra inserto en este hueso en su superficie por medio de compacta celulosa.

Estos dos grandes músculos están divididos transversalmente por láminas aponeuróticas, en tantas capas de fibras cuantas son las vértebras. Estas capas son las que, desprendidas por la acción del agua ó caldo hirviendo (cuando ha disuelto la gelatina de los tendones) hacen aparecer hojosa la carne de los peces. Estas láminas aponeuróticas y las hojas carnosas que originan, se hallan dispuestas con mayor ó menor oblicuidad respecto á la espina, y generalmente encorvadas en términos de que sus partes superiores (*ik ik*) é inferior (*lm, lm*) se dirigen oblicuamente de atrás adelante, subiendo la primera y bajando la segunda, y su parte media (*kl, kl*) forma un ángulo, ó un arco mas ó menos convexo, cuya concavidad mira hácia atrás. El músculo se divide así en el sentido de su longitud en tres fajas. Cuando se descubre su capa superficial véase que la faja superior se separa fácilmente de la media; y, aislando esta faja superior de los huesos en su borde inferior, se observa que su región profunda é inferior se ata en las apófisis espinosas de las vértebras por medio de filetes tendinosos que se dirigen oblicuamente hácia atrás. Si se le separa superiormente de las apófisis espinosas y de los huesos interespinosos, se nota que su parte superior profunda da también tendones oblicuos á las apófisis espinosas, pero dirigidos oblicuamente hácia delante. Su región mas superficial manda también á veces, á los puntos en que hay aletas dorsales, á los interespinosos de estas aletas, y sobre todo á los de los agujones, filamentos igualmente oblicuos hácia delante. Esta faja es la que representa al parecer el *espinoso del dorso*; la media el *dorsal largo*, y el músculo que, en los cuadrúpedos urodélos ó con cola, ha recibido el nombre de *lumbo-sub-caudico lateral*. Como la pelvis no interrumpe aquí la continuidad de los músculos de la cola con los del dorso, no hay, lo mismo que en el cuello, distinción alguna. Superiormente su parte profunda da lengüetas oblicuas y dirigidas hácia atrás á los lados de las apófisis espinosas de las vértebras. En el resto de su altura sus fibras mas profundas van de una á otra costilla, aproximándolas conforme harían los intercostales. La tercera faja corresponde al parecer en la porción que reina debajo de la cola al *lumbo-sub-caudico inferior* de los mamíferos, pero en toda la parte que recorre el abdomen, hace veces de los músculos abdominales, sobre todo en las especies en que las costillas no abrazan toda esta cavidad. Su unión con la faja media es mucho mas estrecha que la de la faja superior.

A lo largo de cada costado, en medio de la altura del pez, y por consiguiente en la faja media del gran músculo lateral corre un ligero surco que aloja un vaso mucoso. Corresponde á las extremidades de las costillas accesorias, pero no penetra á mucha profun-

dididad, ni hay en este punto separación entre los músculos, por lo menos en la mayor parte de los peces de cuerpo comprimido. Mas no siempre se observa lo mismo. En la anguila, por ejemplo, se nota en este surco la principal solución de continuidad, de suerte que la faja superior tiene sus láminas en forma de V abierta por delante. En la trucha se ven tres soluciones casi pronunciadas por igual, las dos ordinarias y una media.

En los peces de cuerpo deprimido, las fajas superiores é inferiores son horizontales y paralelas entre sí, con la particularidad que en ellos desempeña aun mas sensiblemente la inferior el papel de los músculos abdominales.

Los grandes músculos laterales terminan posteriormente en una aponeurosis que se inserta por medio de lengüetas tendinosas en la base de los radios de la caudal, para moverla lateralmente. Sobre esta aponeurosis se atan también á veces algunos de los pequeños músculos propios de esta aleta, y cubre sus músculos profundos. Las fajas superiores é inferiores se insertan mas particularmente en los radios extremos, concurriendo al parecer á separarlos de los demás y á dilatar la caudal.

El uso de estos grandes músculos laterales no ofrece dificultad alguna; cada uno de ellos dobla por su lado todo ó parte del cuerpo del pez, imprimiéndole por consiguiente esos movimientos alternativos de flexión y de extensión que trasladan al pez hácia adelante; puesto que merced á los golpes que su cola y, hasta cierto punto todo su cuerpo, dan lateralmente al agua, consigue moverse el pez en dicho sentido. La porción inferior anterior que va á la sínfisis de los huesos humerales, y de allí al cuerpo del hioides, y representa el externo y el cleido-hióidico, concurre con el genio-hióidico, que estudiaremos mas adelante, á bajar la mandíbula inferior y por consiguiente á abrir la boca. Como la cabeza no tiene músculos propios en los peces óseos, debe exclusivamente á estos grandes músculos laterales, los movimientos, por lo demás muy oscuros, que puede ejecutar.

En el intervalo de los dos grandes músculos laterales, ya en el lado del dorso, ya con mas frecuencia también en el del vientre, corren dos músculos delgados que de ordinario no están interrumpidos mas que por las aletas dorsal y anal, en cuyas bases anteriores y posteriores se atan. Mueven estas aletas, pero sirven también para encorvar el tronco, ya hácia arriba ya hácia abajo cuando son posibles estos movimientos merced á la disposición de las vértebras.

En la perca, en la cual las dorsales principian desde la nuca, no hay mas que un solo par superior de estos músculos, entre la segunda dorsal y la caudal (núm. 7), pero inferiormente hay dos pares de los mismos, uno (núm. 6) que va de la parte posterior de la pelvis á la anal, abrazando el ano, y otro (núm. 8) que se extiende de la anal á la caudal correspondiendo á la porción dorsal (núm. 7).

Los peces que solo tienen una dorsal mas ó menos corta, como los ciprinos, ofrecen dos pares de los mismos en el dorso; y cuando hay dos dorsales separadas entre sí, como en las truchas, llegan aquellos á tres pares. Pero si las dorsales en número de dos ó de tres, se tocan y ocupan gran parte del dorso, como en los gados, los músculos de este lado se reducen á muy poca cosa.

Las mismas variaciones se observan en punto á los del vientre.

En los peces abdominales, que tienen las ventrales alejadas de las pectorales, se ven tres pares bien marcados; uno que va de los humerales á la pelvis, otro de la pelvis á la anal, y el tercero de la anal á la caudal. Véase también perfectamente en la trucha. A veces, como en los ciprinos, el primer par tiene in-

tersecciones tendinosas y se ata mas ó menos á los laterales. En ciertas especies de cuerpo deprimido, como la balderaya, los músculos inferiores no se distinguen de la porción inferior de los laterales, la cual toma á su vez por completo el aspecto de los abdominales.

Tres son las especies de músculos, propios de la aleta caudal, á saber:

- 1.º Superficiales;
- 2.º Profundos;
- 3.º De radio á radio.

Los superficiales (números 11, 11) se atan por una parte en la aponeurosis que termina el gran músculo lateral del cuerpo, y por cuyo intermedio se inserta este músculo en la caudal. Los pequeños músculos que lleva esta aponeurosis se separan en abanico, para fijarse en un número mayor ó menor de radios.

Los que van de uno á otro radio (números 12, 12), se hallan situados entre sus bases y se dirigen mas hácia atrás que los anteriores.

Los profundos (números 9 y 10) no se descubren sino después de aislado el gran músculo lateral. Adhiérense al fin de la espina y sobre todo á la vértebra comprimida en triángulo que la termina y que lleva la aleta caudal. A menudo se les puede separar en dos capas. Su inserción en las bases de los radios se verifica por medio de lengüetas ocultas ó cubiertas por las de la aponeurosis terminal del gran músculo lateral.

Hay á veces, especialmente en la perca, un tercer músculo (núm. 13) que nace de la parte media de la altura de la vértebra entre los dos anteriores para ir subiendo á la parte superior de la aleta. Lo mismo que los músculos superficiales é interranciales debe concurrir á angostar la aleta. Los músculos profundos junto con los grandes laterales la mueven de lado.

La descripción de los músculos propios de las aletas dorsales y anales es muy sencilla, por que están dispuestos todos uniformemente, ofreciendo seis cada radio, de ellos cuatro profundos y dos superficiales.

Los superficiales (números 2, 2, 2) se insertan en el radio, en los lados de su base, uno á la derecha y otro á la izquierda. Están reclinados sobre los grandes músculos del cuerpo en una dirección transversal, y adheridos á la piel. Su longitud y su fuerza son tanto mas considerables, cuanto mas se sirve el pez de sus aletas verticales para azotar el agua á derecha é izquierda, y cuanto mas libre es el movimiento de los radios en tal sentido. La perca, que nos sirve de tipo, los tiene de mediana longitud.

Los profundos se hallan ocultos en gran parte entre los dos grandes músculos del cuerpo. Se fijan en el huesecillo interespinoso dos delante (núm. 3) y dos detrás (núm. 4), separados entre sí por las aristas de dicho huesecillo, é insertos en la base del radio que pueden levantar ó reclinar hácia atrás, ó bien dirigirlo lateralmente cuando el anterior y el posterior de un mismo lado obran á la par; pero casi siempre es muy poco marcado este último género de movimiento.

El ceñidor que constituye el hombro de los peces y que se compone del supraescapular, escapular y humeral, no goza de muy extensos movimientos, por servir mas bien de punto fijo para los del tronco, de las branquias y de la mandíbula inferior. Sin embargo, suponiendo que estas últimas partes queden fijas momentáneamente, dicho ceñidor puede moverse hácia atrás merced á los grandes músculos laterales del cuerpo (núm. 1), de los cuales recibe gran parte. Algunos leves movimientos ofrece también el hombro por delante de la porción (*d, c*) de este mismo músculo que va al cuerpo del hioides, encontrando en él un punto de apoyo cuando este hueso se aproxima á

la mandíbula mediante el genio-hióidico, y cuando la misma mandíbula está cerrada por los crofálites.

Por fin, hay en algunas especies un músculo que de la parte posterior, inferior y lateral del cráneo, va á la parte superior y anterior del hueso humeral, cubriendo en parte á la membrana que sirve de diafragma entre la cavidad de las branquias y la del cuerpo. Puede obrar sobre el hombro, pero débilmente, siendo probable que tenga por objeto actuar sobre el diafragma y comprimir los intestinos. En la perca no se extiende (núm. 10) mas que de detrás del mastoideo al supra escapular y al escapular.

El estilete coracoides no tiene precisamente músculo particular, pero se halla implantado en el gran músculo lateral del cuerpo. En ciertos casos tan solo da inserción á una capa muscular delgada y oblicua que cubre en parte á ese gran músculo.

En la gran mayoría de los peces que tienen pequeños los huesos del carpo, se insertan simplemente en los radios los músculos de la aleta pectoral. Véanse dos capas en cada cara, terminadas ambas por tantas lengüetas tendinosas cuantos son los radios. La dirección de las dos capas de cada cara se cruza un poco. La capa anterior superficial (núm. 14) sale del hueso humeral y es descendente; y la capa profunda (núm. 15) viene de la cara externa y del borde inferior del hueso cubital y es ascendente. La inversa se nota en las capas posteriores, pues la capa mas próxima al hueso desciende y la otra sube. Las dos capas de la cara anterior, cuando actúan juntas dirigen la aleta hácia delante, es decir que la obligan á formar con el cuerpo un ángulo mas ó menos aberto, mientras que las dos capas posteriores la aproximan y la arriman el cuerpo. Cada capa, obrando aisladamente puede subir ó bajar la aleta siguiendo su dirección. Las mas de las veces se separa de la capa posterior profunda una tira (núm. 16), que fijando su tendón en el borde superior, se convierte en un especial erector de la aleta. Mediante la combinación de estas diferentes acciones se desarrolla y se contrae la pectoral. En las especies de carpo prolongado, como en la balderaya, estos músculos especiales adquieren mayor desarrollo.

Las capas que en un principio hemos mencionado son las que desarrolladas por grados en los escualos, se convirtieron por último en los enormes músculos de las alas de la raya, formando la mayor parte de la carne comestible de este pez.

Los huesos que sostienen las aletas ventrales, ó sean los huesos de la pelvis, se mueven hácia adelante y hácia atrás, merced á los músculos delgados inferiores del tronco (núm. 6) que hemos estudiado ya. Los anteriores vienen de la extremidad inferior de los humerales, y se atan en la cara inferior de los huesos en cuestión cerca de su bordo interno. Los posteriores penden del borde posterior de los huesos de la pelvis, se dirigen al ano para rodearle y se pierden en los músculos laterales, ó se insertan en los primeros interespinosos de la aleta anal. A veces se subdividen los anteriores. En los peces de ventrales debajo de la garganta ó del tórax, son muy cortos y se unen bastante íntimamente con los grandes músculos laterales.

Estos huesos de la pelvis se mueven el uno hácia el otro por medio de los músculos transversos, situados debajo de su cara inferior, en parte cruzados á veces, pero no siempre presentes. La perca, por ejemplo, no los ofrece, y faltan probablemente en todas las especies que tienen los huesos de la pelvis unidos entre sí por medio de una sutura. Preséntanse, por el contrario, muy desarrollados en la balderaya, donde están muy distante el uno del otro.

Las piezas de la pelvis reciben de los grandes mús-

culos laterales, entre los cuales se hallan colocados, una lengüeta que las atrae hácia su lado; pero en general sus movimientos, lo mismo que los de los huesos del hombro, no son muy pronunciados.

Los músculos de las aletas ventrales se fijan en los huesos de la pelvis, los depresores (números 17 y 18) en su cara inferior, y los erectores en la superior. Dos capas en cada cara, un poco cruzadas la una sobre la otra, como los de las pectorales, se dividen en tantas lengüetas cuantos son los radios, y mas ó menos distintas segun estos se encuentran mas ó menos separados y gozan de movimientos mas aislados. Las lengüetas mas exteriores (núm. 17) se separan mas generalmente y sirven para dilatar las aletas.

Los músculos propios de los radios de las extremidades, así en las aletas pectorales como en las ventrales, se pueden comparar con los cortos flexores y extensores de los dedos de los lagartos, sobre todo del cocodrilo; animales que los tienen así dispuestos generalmente en dos capas en cada cara de la mano y del pié, pero mas distintos, y secundados por músculos largos, que faltan por completo en los peces.

Vese una sola masa de músculos (núm. 20) común á ambas mandíbulas y que cierra la boca aproximándolas entre sí. Esta masa se adhiere á toda la cara externa de la parte posterior del arco palato-temporal y á todos los huesos que le componen comprendiendo en él el borde anterior del preopérculo. Hállase dividida las mas de las veces en tres vientres ó en cuatro en ciertos casos. Aproximase á la forma cuadrangular y da desde su borde anterior dos tendones reunidos por una aponeurosis. El que parte del ángulo superior, y que es el mas largo, va arriba del maxilar superior; y el del ángulo opuesto, que es mucho mas corto, se inserta en la mandíbula inferior, detrás de su apófisis coronoides. La aponeurosis se pierde encima de la membrana que une las dos mandíbulas.

Vemos, pues, que es una organizacion muy diferente de la de nuestro crotáfitas y de nuestro masetero; pero es constante en todos los peces óseos, sin que en ninguno de ellos se vea nada parecido á los músculos epterigoideos. En cuanto á los peces cartilaginosos sus músculos de las mandíbulas ofrecen importantes diferencias que á su tiempo daremos á conocer.

Una diferencia no menos notable es la falta de digástrico, y de todo otro músculo que haga veces de tal para bajar la mandíbula inferior. No verifica este movimiento, y por lo tanto no se abre la boca sino mediante la accion simultánea de los músculos que van del hombro al hioides y de este á la mandíbula inferior.

Este último músculo (núm. 27) corresponde al genio-hióidico.

Pero la mandíbula inferior de los peces, puede en muchas especies acercar mas ó menos sus dos ramas, para lo cual ha recibido un músculo propio (núm. 21) situado al través en el ángulo que forman aquellas ramas y detrás de su sínfisis, encima de la terminacion anterior del genio-hióidico.

En punto á los músculos del arco palato-timpánico hay siempre uno (núm. 22) que ocupa una porcion considerable de la bóveda del paladar y que consiste en una gruesa capa de fibras trasversas, que van desde una porcion mayor ó menor de debajo del esfenoides y del ala mayor, trasversalmente al borde superior de este arco y á su cara interna, insertándose principalmente en el temporal y en la parte inmediata á la caja y al epterigoideo interno. Este músculo hace descender el arco y le acerca al del lado opuesto con lo que se angosta lateralmente el espacio ocupado por el aparato branquial.

Otro depresor mas grueso y menos extenso, se encuentra á veces mas hácia atrás, y viene de debajo de la parte lateral del cráneo, delante del depresor del opérculo. En la perca, es á lo sumo una ligera subdivision.

El erector de este mismo arco (núm. 24) nace detrás de la órbita, debajo del reborde del frontal posterior y delante del erector del opérculo, insertándose arriba de la cara exterior del temporal y en una porcion del epterigoideo externo. Es el antagonista del anterior; separa el arco palatino, y dilata el espacio destinado á las branquias.

Resulta, pues, que el arco palatino, compuesto de los huesos que hemos llamado palatino, epterigoideo interno y externo, yugal, caja y temporal, se mueve sobre sus dos articulaciones, una anterior que pertenece al palatino, y otra posterior que corresponde al temporal. Su movimiento consiste en separar su parte inferior de la del lado opuesto, ó en aproximarlas; movimiento que desvia tambien las ramas de la mandíbula inferior y el aparato opercular, dilatando todo el branquial.

Es una accion esencial para la respiracion y que el pez continua ejecutando durante toda su vida.

Los movimientos del opérculo son bastante parecidos á los del arco palatino, y los músculos que los determinan se hallan situados detrás de los de este arco. Hay igualmente un externo (núm. 25) que levanta el opérculo, y otro interno (núm. 26) que le baja. Se dividen á veces en muchos vientres, y en ciertas especies los erectores constituyen dos ó tres músculos distintos.

El erector (núm. 25) se adhiere principalmente á lo largo de la cresta externa formada por el hueso mastoideo; y el depresor (núm. 26) se fija en la cara lateral inferior en un punto en que el ala mayor y el peñasco se unen entre sí y con el mastoideo. Está separado del depresor del arco palatino (núm. 24) por el haz de los músculos supero-anterior de las branquias.

El subopérculo y el interopérculo carecen de músculos particulares, compartiendo los movimientos comunes del arco palato-temporal y del opérculo propiamente dicho.

Obsérvese tambien que los músculos que aproximan las ramas del hioides y que contraen la membrana branquiostega, concurren igualmente á aproximar los aparatos palatinos y operculares. Al propio tiempo importa notar que no hay analogía alguna entre los músculos del opérculo y los de los huesecillos del oído de los mamíferos.

El músculo principal (núm. 27) del hioides corresponde al genio hióidico: viene de la cara interna de la rama de la mandíbula inferior cerca de su sínfisis, y va á los lados de la rama hióidica donde se ata en la primera de sus dos grandes piezas. Con bastante frecuencia varias fibras trasversas reúnen los dos genio-hióidicos en una sola masa, por lo menos en su parte media, conforme se ve en la perca. A menudo una faja muscular trasversa junta las ramas del hioides, pero no en la perca. Por lo demás los músculos situados entre los radios de la membrana branquiostega obran tambien mediatamente para acercar las ramas del hioides. No se olvide tampoco la porcion del gran músculo lateral del tronco (núm. 1) que va al cuerpo del hioides y hace veces de esterno-hióidico.

Hay generalmente una capa de fibras (números 28, 28) que reina al través en la cara interna de los radios branquiostegos, ocupando en ella mas ó menos espacio segun las especies. Parte de estas fibras toman su origen en la cara interna del opérculo hácia su base, pero tambien suelen salir á menudo del subopérculo.

Pasan por encima de los radios adhiriéndose á ellos no mas que por medio de celulosidad. Forman de esta suerte una especie de bolsa alrededor de cada cavidad branquial, bolsa tanto mas completa cuanto mas pequeña es la abertura branquial. A veces las de un lado se juntan con las del otro por debajo del istmo, ya en totalidad, como en las anguilas, ya en parte, como en el ciclóptero ó la balderaya. En ciertos casos tambien, como en las anguilas, se unen por medio de un rafe al cuerpo del hioides, y en general á la parte inferior y anterior del tronco; pero cuando estan bien hendidos los oídos no se ven estas comunicaciones de uno á otro lado. Hay sin embargo á menudo un par de músculos muy notables, que van, cruzándose mutuamente, del radio inferior de una de las membranas á la extremidad anterior de la rama opuesta del hioides (números 29, 29). Extienden la membrana y la acercan á la del otro lado. En cuanto á la capa fibrosa que reina sobre los radios, tiene por efecto general aproximarlos entre sí y contraer la membrana branquiostega.

Vense tambien algunos pequeños músculos propios de cada radio branquiostego, que ofrecen la otra insercion en la parte cercana á la rama del hioides, y que, segun las especies y la direccion, contribuyen á dilatar ó á contraer la membrana. No siempre se presentan, pues faltan en la perca, si bien pueden observarse muy fácilmente en la balderaya y el ciclóptero.

Los músculos del aparato branquial y faringico se pueden dividir en muchos grupos, porque unos suspenden este aparato del cráneo, otros del espinazo, varios se atan en el hueso humeral, algunos en el cuerpo del hioides, y por fin los hay propios del aparato que unen sus partes entre sí.

El primer haz se inserta en el cráneo, entre el depresor del arco palatino y el del opérculo, en la parte del ala mayor y del peñasco que se presenta debajo de la ranura articular que ofrecen al temporal el frontal posterior y el mastoideo. Este haz se divide en dos órdenes de fajas, cuatro externas y dos ó tres internas. Las cuatro externas (números 30, 30) se atan en el dorso de las piezas superiores de los cuatro arcos de las branquias; y las internas en los dos primeros faringicos. Estos músculos levantan la parte superior del aparato y la acercan al cráneo: y al propio tiempo los externos llevan los arcos hácia delante y dilatan los intervalos de las branquias.

El segundo haz se fija en el cráneo, detrás del depresor del opérculo, y en la extremidad del hueso mastoideo. Se compone de dos fajas: una anterior (número 32), que va á la pieza superior del cuarto arco, mas al exterior que el último de los externos del haz precedente; y otra posterior (núm. 33) que aboca al tejido de la faringe, detrás del tercer faringico superior. Este segundo grupo ejerce casi las mismas funciones que el primero.

El tercer haz no se compone mas que de un músculo, pero considerable (núm. 41) que nace en el borde interno y posterior del tercer faringico superior, y, pasando al través de las fibras de la faringe, va oblicuamente á insertarse en la espina. Este músculo arrastra todo el aparato hácia atrás, y al propio tiempo le levanta como los dos anteriores.

La parte superior del segundo arco tiene un músculo particular inserto en el lado de la segunda base del cráneo, casi en la union del ala mayor con el basilar, y que va horizontalmente á fijarse en el arco, delante de la insercion del haz externo, que este arco recibe del primer haz. La accion de este músculo acerca las dos filas de arcos entre sí y al eje de la base del cráneo, secundada al efecto por los músculos trasversos propios del aparato que muy pronto describiremos.

Tres músculos obran sobre el aparato por el intermedio del faringico inferior, en el cual se insertan. El uno (núm. 35) viene de la cresta superior del cuerpo del hioides, encima de la insercion del grande músculo lateral. Va al faringico subiendo oblicuamente por detrás; le tira hácia abajo y hácia adelante y es el antagonista del que se fija en la columna. Los otros dos (número 36 y 37) vienen del hueso humeral, de su parte inferior y subiendo hácia adelante (núm. 36), de su parte media y dirigiéndose casi horizontalmente (núm. 37). Bajan el aparato inclinándole hácia atrás (núm. 36); ó le mueven simplemente hácia atrás (número 37).

Entre estos tres músculos y sus congéneres del lado opuesto se hallan situados el pericardio y el corazon del pez.

Los músculos propios del aparato son, ó trasversos, ó oblicuos. Estos últimos, llegan en la cara inferior, al número de cuatro en cada lado, y van de la cadena impar de los huesecillos á la parte inferior de cada arco. Su accion consiste en deprimir esta parte. Los trasversos superiores (núm. 39) ascienden á tres, y van de cada faringico á la porcion inmediata del arco. El último es común á los faringicos y á los arcos de ambos lados. No hay mas que un trasverso inferior (núm. 41), que es grueso, y va de uno á otro faringico. Estos dos últimos músculos tienen por objeto aproximar los faringicos y angostar un poco el aparato en el sentido trasversal. Tal viene á ser tambien hasta cierto punto el efecto de los primeros.

Esta descripcion de los músculos de las branquias, tomada principalmente de la perca, conviene á la gran mayoría de los acantopterigios; pero no puede aplicarse á todos los peces sin modificaciones bastante importantes en cuanto al número y á la direccion de las fajas pertenecientes á los diversos haces; modificaciones que dependen, como se comprenderá muy bien, de la forma general de la cabeza y de los diferentes tamaños de los faringicos, como igualmente de las funciones á que les destinan sus diferentes estructuras.

Mas esenciales son aun las diferencias que se observan en los condropterigios. Su aparato branquial carece de opérculo, y se halla envuelto por una cubierta muscular general, á menudo reforzada por una especie de costillas.

En cuanto á las analogías de estos músculos, lo único que podemos decir es que el haz de los suspensores tiene alguna relacion con los estilo-hióidicos y los estilo-faringicos del hombre, y que los trasversos superiores pueden compararse con los hio y los crico-faringicos. Pero estas relaciones son tan remotas, que no pueden establecer verdadera analogía.

ARTÍCULO III.

De la neurologia.

El cerebro de los peces llamó la atencion de los naturalistas mas que sus músculos. En 1685 Collins figuró y describió, no mas que medianamente, varios cerebros de peces. Camper en 1761, y en 1762 dió á luz algunos trabajos sobre el particular, llamando *hemisferios*, á los lóbulos huecos situados delante del cerebelo, *tubérculos cuadrigéminos* á las pequeñas eminencias que contienen, y los lóbulos inferiores le parecian eminencias mamilares. Haller en 1766 y en 1778 describió circunstanciadamente algunos cerebros, pero llama *tubérculos olfatorios anteriores* á los lóbulos anteriores; *tubérculos olfatorios inferiores* á los de debajo, y *tálamos ópticos* á los lóbulos huecos que hay delante del cerebelo. Sin embargo denomina *cuernos de Amon* á los grandes tubérculos de su interior, y, sin dejar de reconocer el cerebelo como análogo del de los cuadrúpedos, da el nombre de *cuerpos acanalados* á los lóbulos que siguen despues del cerebelo; y el de *glándula pineal* al glóbulo que se encuentra entre ellos

en los ciprinos. Estas denominaciones no son felices, pero tampoco tuvo el autor la intención de significar con ellas la concordancia de las partes. En los trabajos de Vieq d' Azyr, en 1776, se nota poca firmeza en las ideas acerca de las denominaciones de las partes; en los de Monro, en 1785, apenas hay nada que merezca especial mención; y en los de Ebel, en 1788, se ve que sigue este autor las mismas huellas de Camper.

En 1800 consideró Cuvier, al ejemplo de Camper y de Ebel, los lóbulos medios como los verdaderos hemisferios, los tubérculos que contienen como cuadrigéminos, los lóbulos inferiores le parecieron los tálamos ópticos, y dió á conocer además muchas circunstancias generales de la distribución de los nervios. Uno de los trabajos mas ricos y mas exactos es el de Apóstole-Arsak, en 1813. El autor cree que los lóbulos huecos que hay inmediatamente delante del cerebelo, son los análogos de los tubérculos cuadrigéminos, y que los que se hallan delante de estos son los únicos representantes de los hemisferios. En 1817, Weber continúa llamando *hemisferios* á los lóbulos huecos, pero en el lóbulo impar ó cerebelo cree ver el análogo de los tubérculos cuadrigéminos, dando el nombre de *cerebelo* á los lóbulos que hay detrás del impar, á los que orillan y cubren el cuarto ventrículo. Débense á ese hábil anatómico importantes descubrimientos sobre la neurología de los peces, especialmente la del nervio longitudinal superior, que cree nace siempre del quinto par, si bien contribuye igualmente á menudo al mismo objeto el octavo. Fenner abrigaba todavía en 1820 la idea de que el verdadero cerebro está representado por los lóbulos huecos, y coloca los tálamos ópticos en los lóbulos inferiores.

Treviranus expuso en el mismo año (1820) su teoría del cerebro de los peces. Los lóbulos anteriores representan, á su entender, los lóbulos olfatorios del cerebro de los mamíferos, los lóbulos huecos de delante del cerebelo, ó, como él los denomina, los hemisferios posteriores, corresponden á la parte posterior de los tálamos ópticos; pero les atribuye las funciones del gran cerebro. Los tubérculos que contienen son los cuadrigéminos; y los lóbulos inferiores las eminencias mamilares. Vese, pues, que se separa poco de Camper y de sus partidarios.

La Academia de ciencias de París propuso, por indicación de Cuvier, para tema de uno de sus premios de 1821, la descripción comparativa del encéfalo en las cuatro clases de vertebrados. Obtuvo el premio. Mr Serre, quien publicó su memoria en 1824, pero desgraciadamente se puso muy poco cuidado en los grabados. El gran volumen y la cavidad de los tubérculos cuadrigéminos en el feto de los mamíferos le determinan á considerar, como Arsaky, los lóbulos de delante del cerebelo como los análogos de dichos tubérculos, y á tener en general el encéfalo de los peces como representante bajo muchos conceptos del del feto de los animales superiores.

Desmoulins y Magendie han presentado tambien diferentes observaciones sobre el particular, pero adoptan, lo mismo que Serre, las ideas de Arsaky sobre los diversos lóbulos.

Lo que mas sorprende al ver el cerebro de los peces es su suma pequeñez, no solo con relacion á la totalidad del cuerpo, sino tambien respecto á la masa de los nervios que emanan de él, y hasta á la cavidad del cráneo en que se aloja. No llena ni con mucho esta cavidad, y el intervalo entre la pia madre que se le adhiere de cerca y la dura madre que tapiza el cráneo interiormente se halla ocupado tan solo por una celulosidad floja ó una especie de aracnoides, impregnada con frecuencia de un aceite, ó bien á veces, como en el sollo y el atun, de una grasa bastante compacta. Se ha observado que este vacío entre el cráneo y el cerebro es mucho menor en los individuos jóvenes

que en los adultos, lo cual prueba que su cerebro no crece en la misma proporción que el resto de su cuerpo; y efectivamente Cuvier obtuvo casi las mismas dimensiones en individuos de los cuales el uno era dos veces mayor que el otro.

Los lóbulos que componen el encéfalo se hallan situados en fila los unos detrás de los otros y representan á menudo una especie de doble rosario. Vense sin embargo tambien algunos tubérculos, á veces bastante numerosos, ocultos en el interior ó debajo de alguno de los grandes lóbulos. Pa a llegar á reconocer la analogía de estos diversos lóbulos y tubérculos con los de los cerebros de las demás clases, es preciso partir de un punto lizo. Este será el cerebelo (*a*), acerca de cuya naturaleza no podemos engañarnos, caracterizado como está por ser impar y por su posición trasversal en la parte superior de la médula, á la cual une por los lados, como si fuera un puente.

Delante del cerebelo se ve su disección en la cara superior un primer par de lóbulos (*b, b, ib*), cuyo interior está constantemente hueco, y que van precedidos por uno y á veces por otros dos pares (*c, c, ib*) generalmente sólidos. En el interior de los lóbulos huecos, sobre su base y delante del cerebelo, hay á menudo uno ó dos pares de tuberculitos (*d, ib*). En la cara inferior se nota debajo de los lóbulos huecos otro par de protuberancias (*e, e, ib*) que podremos llamar *lóbulos inferiores*, y entre ellos, delante, está suspendido un cuerpo impar (*f*) que corresponde á la llamada *glándula pituitaria*. Detrás del cerebelo se ven otros lóbulos (*g, g*) que difieren por su número y por su configuración, de los cuales no se notan á lo sumo mas que vestigios en las clases superiores, y que llamaremos *lóbulos posteriores*.

Ciertos anatómicos toman los lóbulos huecos por los hemisferios del cerebro, los lóbulos colocados mas hácia adelante por los análogos de las protuberancias olfatorias de las clases superiores, y los lóbulos inferiores por los análogos de los lóbulos ópticos de las aves. Otros consideran los lóbulos inferiores como análogos de las protuberancias mamilares de los mamíferos, los lóbulos huecos como los de los lóbulos ópticos de las aves; colocan el cerebro propiamente dicho en los lóbulos anteriores, á pesar de su pequeñez y de su sencillez, y no quieren reconocer protuberancias olfatorias mas que en los lóbulos que preceden á veces á aquellos, ó mas bien que se diferencian de los mismos en ciertos casos por una extrangulación.

Antes de decidirmos entre estas dos opiniones, es preciso entrar en mas pormenores sobre las formas y la composición de esas partes y sobre las principales variaciones que sufren en las diversas especies.

El tamaño relativo del cerebelo (*a*) es bastante considerable, y á menudo de mayor volumen que las partes situadas delante de él. Sus lóbulos ó no existen, ó forman tan solo ligeras eminencias. En los peces óseos (la perca, por ejemplo) su forma es muy frecuentemente la de un cono romo de vértice encorvado hácia atrás, casi al revés de un gorro frigio; sin embargo, hay tambien casos, en que su vértice (como en los escómberes), se encorva hácia adelante; y otros, como en el atun, en que se extiende de delante atrás hasta cubrir casi todo el resto del encéfalo. En los condropterigios toma formas y volúmenes muy diferentes; ora casi reducido á una barra trasversal, como en los sollos y las lampreas, ora redondo, ú oval, ó lobulado, y muy voluminoso, como en las rayas y sobre todo en ciertos escualos. Tiene tambien á veces, especialmente en muchos escualos, en el atun, surcada trasversalmente su superficie; pero aun en el caso de ser lisa, como de ordinario, se ve en el interior de su sustancia un eje medular que envia ramúsculos de la misma naturaleza á la materia cortical, y que ofrece una cavidad en comunicación con el cuarto ventrículo. Los lóbulos huecos (*b, b*), situados inme-

diatamente delante del cerebelo, y acerca de cuya naturaleza discrepan las opiniones, son de forma oval.

En la gran mayoría de los peces óseos su cubierta ó cáscara ofrece dos capas, comunmente fáciles de separar, una externa gris y otra interna blanca. Las fibras de la capa externa, dirigidas oblicuamente de atrás adelante, abocan en su mayor parte al nervio óptico; pero concurren á su formación con otras fibras que vienen unas del lóbulo inferior, otras de la médula oblongada, y hasta algunas, como es fácil verlo en las rayas, del lóbulo anterior. Las fibras de la capa interna del lóbulo hueco, mucho mas aparentes que las otras (en los peces óseos) se dirigen trasversalmente y tapizan la bóveda del ventrículo comun encerrado en los lóbulos huecos. Nacen al parecer de una eminencia semicircular (*h, h*), de materia gris, que ocupa á cada lado la base de este ventrículo, asi como las fibras del techo de los hemisferios en el hombre nacen de los cuerpos acanalados. Las bóvedas de los lóbulos huecos se unen entre sí en la línea media, lo cual constituye una especie de cuerpo calloso y una arista saliente por adentro; pero no se ve septo completo.

En el piso de este ventrículo se ven (en los peces óseos) dos ó cuatro tubérculos de sustancia gris (*d*) y situados delante de la base del cerebelo, sobre el acueducto que conduce del ventrículo de los lóbulos huecos al que está debajo del cerebelo y en su parte posterior, el cual corresponde al cuarto ventrículo de las clases superiores. El número y las formas y proporciones relativas de estos tubérculos varían segun los géneros. En ciertos peces, como la carpa, el par anterior es largo y se dirige hácia atrás encorvándose como una asta de carnero. En otros (como en el escómber), el par posterior es el mayor, se encorva hácia delante y parece que se repliegue como un intestino. En el atun llega á haber hasta tres tubérculos en cada lado, situados los unos al lado de los otros y semejantes á otros tantos repliegues de intestinos. Faltan por completo en los condropterigios, en los cuales tampoco se ven fibras distintas en la cara interna de los lóbulos huecos. Pero en la gran mayoría de los peces óseos, especialmente en las percas, esox, clúpeos, gados, etc., los tubérculos internos llegan á cuatro y difieren muy poco por su tamaño.

El nervio del cuarto par nace detrás de los lóbulos huecos y de los tubérculos que contienen y en el surco que les separa de la base anterior del cerebelo; á veces un poco laterales pero no enteramente debajo conforme se ha dicho.

No es difícil seguir la médula oblongada en sus carreras hácia las partes anteriores y verla como se dirige, despues de haber pasado mas allá del cerebelo, por medio de sus fibras mas exteriores á los lóbulos huecos (*b, b*) y por las mas internas á los lóbulos anteriores (*c, c*). Estos últimos, cuando no se hallan enteramente soldados entre sí, segun se nota en las rayas y en los escualos, comunican el uno con el otro, mediante una y á veces dos comisuras (*k*). Su superficie está á veces surcada por circunvoluciones que se pueden observar en la anguila, el Mullus surmuletus y sobre todo en el bacalao. Su proporción varia; de ordinario son mas pequeños que los lóbulos huecos; la anguila los tiene mayores; y su superioridad es enorme en las rayas y los escualos. Los nudos ó tubérculos (*i, i*) que se encuentran tambien delante de estos lóbulos anteriores, que en muchos casos ascienden á dos pares, como en la anguila, no se reúnen entre sí por una comisura; pero cada uno de ellos se junta con el lóbulo que tiene detrás, pudiéndose seguir el nervio olfatorio en su cara inferior hasta la comisura (*k*) de los lóbulos anteriores (*c, c*).

Vese siempre tambien una comisura (*m*) que une las partes anteriores de la base de los dos lóbulos hue-

cos; y detrás de ella, pero delante de los cuatro tubérculos contenidos en estos lóbulos, se abre el ventrículo análogo al tercero del hombre, que conduce, como de ordinario, al infundibulum y hácia la glándula pituitaria, á la cara inferior del encéfalo. En los lados del infundibulum, por debajo, aparecen los dos lóbulos (*e, e*) que hemos llamado inferiores; son generalmente bastante grandes, de forma oval ó arronada, observándose raras veces en su interior un ventrículo; pero si le hay, comunica con el tercero y por su intermedio con el gran ventrículo comun de los dos lóbulos huecos. Estos tubérculos inferiores (*e, e*) dan sensiblemente fibras al nervio óptico. Detrás de ellos, y aun á menudo en el surco que les distingue del resto de la médula oblongada, nace el nervio del tercer par. A Cuvier le parecieron mas voluminosos en el barbo que en los demás peces. Ofrecen en él un ventrículo y circunvoluciones en su superficie.

La denominación que debe darse á los pares de lóbulos que acabamos de describir y que se hallan situados delante del cerebelo, depende de la importancia relativa que se atribuya ya á la complicación de su estructura, ya al origen del nervio óptico. Si nos referimos al origen de este nervio, es indudable que podemos encontrar alguna analogía entre los lóbulos huecos (*b, b*) y ese par externo de lóbulos del cerebro de las aves, al cual se habia dado el nombre de tálamos ópticos, si bien Gall prefiere considerarlos como los análogos de los tubérculos cuadrigéminos. Pero si se atiende á la composición de los lóbulos huecos, á esa eminencia semicircular (*h*), especie de cuerpo acanalado que constituye la base interior de su envoltorio, y del cual parten las fibras trasversas de su techo, á la posición del tercer ventrículo, á la de la comisura (*m*) situada delante de la entrada de este ventrículo, y que necesariamente corresponde á la comisura anterior del cerebro, á los pequeños tubérculos (*d*) ocultos en su interior, y que tanto se parecen por su posición, figura y relaciones á los tubérculos cuadrigéminos de los mamíferos, podremos reconocer en ellos igualmente todos los caracteres esenciales del cerebro de los vertebrados.

Una comparación con algunos mamíferos en los que la parte anterior de los hemisferios, de donde nace inmediatamente el nervio olfatorio, se halla separada del resto por un surco bastante profundo y representa los lóbulos anteriores (*c, c*) de los peces, confirmará esta analogía. La tortuga, el sapo y otros muchos reptiles lo confirmaran igualmente. El lóbulo olfatorio de su cerebro se parece á los lóbulos anteriores de los peces, y su cerebro á los lóbulos huecos. Tiene los mismos cuerpos análogos á los acanalados, las mismas comisuras, la misma entrada para el tercer ventrículo y para el infundibulum. No hay sino que en los reptiles los tubérculos análogos de los cuadrigéminos son grandes y huecos como en las aves, aproximados entre sí por arriba como en los cuadrúpedos, y visibles al exterior, mientras que en los peces son á la vez, como en los cuadrúpedos sólidos, acercados entre sí, pequeños y ocultos por el hemisferio que llega por atrás hasta cerca del cerebelo. Háse observado igualmente que en los embriones de cuadrúpedos y de aves los hemisferios son casi tan pequeños y los tubérculos cuadrigéminos tan grandes á proporción como los lóbulos anteriores y los lóbulos huecos de los peces. Los hemisferios no son en ellos por eso mas sólidos y los tubérculos, aunque huecos, no ofrecen en su interior cuerpos acanalados y otros tubérculos mas pequeños. No se encuentra debajo de ellos la comisura anterior del cerebro, ni tampoco interceptan el tercer ventrículo. En los reptiles, que se ha querido entrasen tambien en comparación, es verdad, conforme acabamos de decir, que los tubérculos ópticos son huecos como en las aves; pero los hemisferios no lo son menos y contienen un cuerpo acanalado, pa-