

de ala y con el frontal posterior y el frontal. Entre ella y su correspondiente pasan, por arriba, los nervios olfatorios, y por abajo, los ópticos; y á veces sucede, como en la carpa, que se unen entre sí por debajo formando así un techo sobre los nervios ópticos. —Geoffroy adopta la determinación de Cuvier, pero llama *ingrasial* á esta pieza. Rosenthal la denomina simplemente la ala del esfenoides. Meckel la toma por la grande ala.

Debajo ó delante de estas alas orbitarias hay un hueso impar, las mas de las veces implantado por una sola lámina sobre el esfenoides, y bifurcado por arriba, para juntarse, ya con las dos alas orbitarias, ya con las dos grandes alas, y á veces tambien para permanecer suspendido en la membrana interorbital que une todas estas partes. Es un *esfenoides anterior* (núm. 15) muy análogo, en el esox por ejemplo, al que se observa en los lagartos; pero en ciertos casos, como en los ciprinos y los siluros, este hueso es considerable y se une no solo con el esfenoides y con el ala orbital, sino tambien con el frontal y con el frontal anterior. Entonces reemplaza por completo al tabique interorbital por una continuación de la cavidad del cráneo que se extiende hasta entre los frontales anteriores. En algunos peces, como en los esciencos, el tabique interorbital se halla mas ó menos osificado por producciones del esfenoides ó de los frontales anteriores, ó hasta del etmoides, las cuales se extienden por la membrana. Por fin, hay peces cuyo esfenoides anterior falta completamente, siendo membranosa toda esta region. —Segun Rosenthal, este hueso es el *cuerno del esfenoides*; para Spix es el etmoides; Meckel cree que es el *ala orbitaria*; y Geoffroy adopta la determinación de Cuvier, llamándole *entosfenal*.

Ahora no nos falta ya mas que determinar los dos huesos que forman la extremidad anterior del cráneo, el uno encima y el otro debajo. Este último se continúa con el esfenoides, y el primero con los frontales y los frontales anteriores; ademas se unen entre sí verticalmente y las cavidades de las ventanas de la nariz se hallan situadas á sus lados, en términos que ambos dan su tabique. El de debajo ofrece á menudo dientes en su cara inferior. Cuvier no vacila en llamar á este *vómer* (núm. 16) y el otro *etmoides* (núm. 3), es decir, la llamada lámina vertical de este hueso en los mamíferos. Todas sus conexiones confirman esta determinación. Sucede á veces, como en el congrio y en la anguila, que el etmoides y el vómer, no forman mas que una sola pieza. —Rosenthal compone la *mandíbula superior* con el etmoides, los dos frontales anteriores y el vómer. Segun Spix el etmoides es el *nasal*. Geoffroy adopta para el etmoides la determinación de Cuvier y le llama *entosfenal*, pero cree que el vómer es la lámina vertical del etmoides y le denomina *rinosenal*. Bakker y Meckel estan acordes con Cuvier en punto á ambos huesos.

Resulta, pues, de lo hasta ahora expuesto acerca del cráneo de los peces, que cuando estan completas sus piezas, se compone de 26 huesos, de los cuales seis son impares y diez pares.

Los impares son:

- Etmoides (núm. 3).
- Basilar (núm. 5).
- Esfenoides principal (núm. 6).
- Interparietal ó occipital superior (núm. 8).
- Esfenoides anterior (núm. 15).
- Vómer (núm. 16).

Los pares son:

- Frontales principales (núm. 1).
- Frontales anteriores (núm. 2).
- Frontales posteriores (núm. 4).

Parietales (núm. 7).

Occipitales externos (núm. 9).

Occipitales laterales (núm. 10).

Grandes alas (núm. 11).

Mastoideos (núm. 12).

Peñascos (núm. 13).

Alas orbitarias (núm. 14).

Para terminar la descripción del cráneo al exterior nos falta decir que hay generalmente detrás de su occipicio cinco puntos salientes que se prolongan á menudo en forma de crestas, ya delante, ya detrás. Una de estas crestas, la *media*, es impar y corresponde á la espina occipital; pertenece al interparietal y se prolonga á menudo por delante sobre la sutura de los frontales y por detrás sobre la de los occipitales laterales. A continuación suya vienen las apófisis espinosas de las vértebras dorsales que se adhieren á ella por medio de un ligamento análogo al cervical de los cuadrúpedos. La segunda, ó sea la *intermedia* es par, hay una á cada lado, sobre el occipital externo, prolongándose por delante sobre el parietal y á veces sobre el frontal de su lado. En su extremidad saliente se inserta la rama superior del hueso superior del hombro ó sea del supra-escapular. Por fin, la tercera cresta, que es la *externa*, pertenece al hueso mastoideo y se prolonga por delante sobre el frontal posterior y el lado del frontal principal, y por detrás sobre el peñasco y el occipital lateral. En su extremidad posterior, que corresponde al mastoideo, se fija la segunda y á veces la única rama del supra-escapular, cuya tercera rama, cuando la hay, se inserta á mayor profundidad. Debajo de esta tercera cresta, en una fosa debajo del mastoideo y del frontal anterior articula por detrás el aparato palatino y temporal, por medio del hueso temporal. De ella se separa de ordinario la que va á formar la apófisis postorbital del frontal posterior.

La presencia ó la falta de estas prolongaciones y su mayor ó menor extensión influyen grandemente en la forma particular de cada cráneo y hasta en la de todo el cuerpo del pez. Así es que los peces de cuerpo comprimido y de dorso mucho mas alto que la cabeza, tienen la cresta media muy alta tambien y las laterales á proporcion; y al contrario, en los peces de cabeza deprimida y cuerpo redondeado, dichas crestas estan borradas ó se reducen á espinas sensibles tan solo en el occipicio y de delante atrás. Cuando el cráneo se presenta ensanchado y aplanado á la vez, las crestas externas forman de ordinario sus bordes laterales. Las bóvedas mas ó menos vastas y mas ó menos cóncavas que se observan á veces en los lados del cráneo, como en los ciprinos y ciertos siluros, entran en el número de las conformaciones mas notables, sin embargo de que basta, para formarlas, que algunas partes de los huesos que acabamos de mencionar predominen mas, ó se unan entre sí por medio de una ó dos suturas mas, conforme á su tiempo veremos. Podemos decir, pues, en general que en los peces óseos, sean cuales fueren las variaciones de la forma genérica de su cráneo, no por eso deja de ser casi constante su composición, y que las excepciones de esta regla, aunque ciertas, son no obstante bastante raras.

La bóveda superior de la grande cavidad encefálica se halla formada por la parte posterior de los frontales, los parietales, el interparietal y los occipitales externos. Los frontales posteriores y los mastoideos toman parte en sus paredes laterales. Las alas orbitales se encuentran en los dos lados de su pared anterior. Su piso se compone de las ramas superiores del esfenoides anterior y de la grande ala; y por último, esta cavidad termina por detrás en un canal enteramente cercado por los occipitales laterales. Este

canal forma propiamente hablando la *fosa posterior*.

La *fosa anterior* suele ser las mas de las veces casi enteramente membranosa, y en el esqueleto no se ve mas que un grande agujero, limitado lateralmente por las alas orbitales, encima por los frontales, y debajo por la bifurcación del esfenoides anterior. Hay sin embargo algunos géneros, como los de los ciprinos y de los siluros, en los cuales, conforme hemos dicho, las alas orbitales y un esfenoides anterior muy grande se unen para guarnecer por todas partes la fosa anterior con paredes óseas, salvo los orificios necesarios para el paso de los vasos y de los nervios.

La *fosa media* se halla limitada anteriormente por una arista trasversa del ala orbital, y posteriormente por otra arista que reina en la cara interna de la grande ala y del frontal posterior. Estas dos aristas se reunen por detrás. En el fondo de esta fosa, detrás de la parte bifurcada del esfenoides anterior y á veces, como en la carpa, detrás de la reunión de las alas orbitales, hay un agujero que conduce á un grande canal; que se dibuja por detrás, debajo de la fosa media y de la posterior, rodeado superior y lateralmente por láminas de la grande ala, inferiormente por el esfenoides, y que termina en embudo en el basilar. Aloja delante la glándula pituitaria y conduce las arterias vertebrales al cráneo. No siempre consta esta cavidad, pues falta por ejemplo en el bacalao, el cual ofrece una glándula pituitaria poco encajada.

Entre la fosa media y la posterior se hallan las *cavidades del oído*, las cuales, en los cuadrúpedos, se forman en el peñasco, y constituyen una eminencia en el interior; en las aves y los reptiles ocupan muchos huesos inmediatos, y en los peces óseos comunican abiertamente con el cráneo. Estas cavidades consisten:

1.º En dos grandes fosas excavadas debajo de la cavidad que contiene el cerebro y prolongadas por los lados de la fosa posterior; hallanse cercadas por los grande ala, el occipital lateral y el basilar, sirviendo para alojar los sacos que dan cabida las grandes piedras del oído.

2.º En diversas depresiones situadas en el ángulo lateral posterior del cráneo, extendidas por el occipital externo, el mastoideo, el occipital lateral, y hasta un poco por el parietal, el frontal posterior, y la grande ala, sirviendo para alojar los canales semicirculares.

Segun esté mas ó menos completamente cerrado por delante el cráneo, se notan diferentes variedades, no precisamente en los agujeros de esta cavidad, sino en el modo de hallarse rodeados por los huesos. Así, por ejemplo, en la mayor parte de los acantopterigios, y especialmente en la perca, que nos sirve de tipo, los nervios olfatorios y ópticos, y los de los pares tercero y cuarto, no atraviesan mas que las membranas que cierran la grande abertura situada delante entre los frontales, las alas orbitales y el esfenoides anterior. Lo propio se observa en el bacalao, en el cual da paso ademas al quinto par por una simple escotadura del borde anterior de su grande ala; mientras que en la perca no solo hay en medio de esta grande ala agujeros para las ramas de este quinto par, sino tambien otro cerca de su borde para el sexto. El octavo pasa por dos agujeros que se ven en el lado del occipital lateral, y el décimo por otro de su cara superior no lejos del agujero occipital.

Puédense observar tambien en los cráneos óseos algunas soluciones de continuidad que, en el estado fresco, estan cerradas por simples membranas ó cartilagos; y así es que la perca y otros muchos acantopterigios ofrecen una bastante notable á cada lado entre el parietal, el mastoideo y el occipital externo; vésele tambien en el esox, el cual tiene ademas otra entre el frontal posterior, la grande ala y el mastoi-

deo. En medio de este mismo cartilago del esox, se encuentra suspendido un pequenísimos vestigio de peñasco. Hemos mencionado ya el enorme agujero que tiene en los ciprinos cada occipital lateral. Estos peces ofrecen otro impar entre los parietales y el interparietal; algunos siluros lucen una hendidura en el mismo sitio, y otra mas adelante entre los dos frontales, etc.

Para reconocer con facilidad los intermaxilares y los maxilares, hay que estudiarlos en el salmon ó en las truchas propiamente dichas. Los huesos en cuestión se hallan situados en ellos como en todos los mamíferos y los reptiles: los *intermaxilares* (núm. 17) delante de la mandíbula, con poca movilidad; los *maxilares* (núm. 18) en los lados, hasta la comisura, armados con dientes que continúan la serie de los dientes intermaxilares. A cada lado, en la parte interna de los dientes maxilares, hay otra serie de dientes pertenecientes al palatino, como en los ofidios, y en medio se ve una faja adherente á este hueso longitudinal que es, segun hemos dicho, el análogo del vómer. Esta estructura se reproduce en los osmeros, timalos ó coregonos y en toda la familia de los clupeos. En el poliptero, la semejanza con los mamíferos y los reptiles pasa mas adelante, pues su maxilares y sus intermaxilares se hallan fijamente adheridos y sin movilidad resto de la cabeza.

versos géneros; pero en la mayor parte de los peces, especialmente en los ciprinos y en casi todos los acantopterigios, el inter-maxilar forma casi la totalidad del borde de la mandíbula superior, y se mueve haciendo deslizar una apófisis ascendente delante de la extremidad anterior del cráneo, formada, segun hemos dicho, por dos huesos análogos al etmoides y al vómer. El maxilar se halla situado paralelamente al inter-maxilar, formando el llamado comunmente hueso *labial*, porque lleva á veces un repliegue de la piel que representa un labio, ó el hueso de los *mistáceos* porque simula una especie de bigote ó mostacho, y porque este hueso se prolonga á veces en una barbillita carnosa ó verdadero bigote, segun se ve sobre todo en los siluros. Este hueso maxilar se une por medio de articulaciones móviles con el inter-maxilar, con una faceta saliente del vómer y con una apófisis algo encorvada del palatino (núm. 22). De esta suerte el inter-maxilar, el maxilar y el palatino, con el aparato adherido á este último, se mueven entre sí y sobre el cráneo. El maxilar se subdivide á veces en dos ó tres piezas, como en los arenques, ó bien en un número mucho mayor como en los lepisosteos. El mismo inter-maxilar tiene en ciertos casos su apófisis ascendente distinta del resto de su cuerpo por medio de una sutura, como se observa en el poliprion. Esta apófisis así separada es la que Geoffroy toma por el cornete inferior de la nariz y la llama *rinosenal*. Algo mas particular es la que se observa en tres huesecillos situados entre los de la mandíbula y del cráneo conforme diremos luego.

Durante mucho tiempo admitió Cuvier que el hueso labial correspondia al yugal; y en ese sistema habla de él Fischer en su Tratado del hueso inter-maxilar, en el cual considera al parecer la extremidad anterior del cráneo como correspondiente á la mandíbula superior. Rosenthal adopta las ideas de Fischer con relación á este último punto, pero pretende que el labial no es mas que una desmembración del inter-maxilar. En 1811 reconoció Cuvier la verdadera naturaleza del labial, observándole en las truchas. Esta opinión han adoptado luego todos los osteólogos, menos Rosenthal. Es con efecto evidente para cualquiera que principie el estudio de este hueso en la trucha y en las demás especies en las cuales forme parte del borde de la mandíbula.

De la forma de los inter-maxilares depende en ge-

neral la del hocico de los peces unas veces aplanado horizontalmente ó comprimido por los lados; otras obtuso ó redondeado; algunas prolongado mas allá de la boca formando una prominencia mas ó menos saliente, y á veces hasta enorme, como en el xifias; varias alargado á la par que la mandíbula inferior en una especie de pico, como en el belone. De la longitud de los pedículos ascendentes depende sobre todo la mayor ó menor protractilidad de la boca, es decir, esa facultad que posee el pez de hacerla saltar de repente delante del hocico. Pero todas estas circunstancias, propias de determinados géneros, no influyen en la composición de esas partes.

El aparato nasal, suborbital y supratemporal es el mas variable en los peces por el número de piezas de que se compone. El *primer suborbital* (núm. 19) es por lo general el mas pronunciado en sus formas, y se halla articulado con una faceta de la apófisis inferior externa del frontal anterior, por cuyo motivo podríamos considerarle como el análogo del lagrimal. Es el *adorbital ó porcion orbitaria del maxilar* de Geoffroy. Spix, Bojanus, Bakker y Meckel le refieren, lo mismo que los siguientes, al *yugal*. Para Carus es el *lagrimal*. Cuvier considera este aparato como diferente de los de los demás vertebrados, porque cubre los músculos en vez de darles inserción.

El primer suborbital forma el borde externo ó inferior de la cavidad de la fosa nasal estando constituido el interno ó superior por el *nasal* (núm. 20), llamado *etmoidal ó cornete superior de la nariz* por Geoffroy, y articulado por arriba con el frontal. Baja á lo largo de la cresta anterior del etmoides y cubre á veces por su parte inferior la union del palatino (núm. 22) con el maxilar, y de este con el inter-maxilar. Con el primer suborbital se enlaza una cadena (núm. 19) de vario número de huesos mayores ó menores (los *yugales* de Geoffroy) que al fin va á unirse con el frontal posterior, despues de haber cercado la mitad inferior de la órbita. Esta cadena de huesecillos representará á lo sumo la porcion del yugal que ocupa el mismo sitio en muchos animales; y á veces parte de estos huesos llegan á dar una lámina que forma debajo de la órbita un pavimento incompleto. Tales son los que acorazan ó abroquelan el carrillo y cubren el crótalo y los músculos inmediatos en ciertos peces (triglas, escorpenas, varios salmones, etc.) Véase bastante á menudo á continuacion otros huesecillos que forman detrás una cadena semejante á cada lado (núm. 21) en el intervalo de la apófisis externa y de la intermedia del cráneo y que cubren la articulacion del supra-escapular (núm. 46) con estas dos apófisis. Estas, por lo menos, son, á no dudarlo, propias de los peces como que no sabemos donde seria posible buscar sus análogos en las demás clases. Bakker es, segun parece, el único que distinguió estos huesecillos llamándoles *supra-temporales* (núm. 21), denominacion que adoptamos.

Estudiemos ahora el arco palatino, ó el sistema palatino epterigoideo y temporal.

Este sistema se compone de siete piezas en cada lado. Comprende bastante manifiestamente el *palatino* por delante (núm. 22), el *temporal* por detrás (núm. 23), pero no se puede explicar el resto de su composición sino haciendo entrar en él el epterigoideo, el trasverso de los reptiles y el yugal, si bien es verdad que son muchas las dificultades que hay para aplicar estos nombres, y todavía eso tal vez no mas que con cierta verosimilitud.

El palatino no ofrece por su parte ninguna de esas dificultades, pues se halla situado como el de las serpientes, y va armado muy á menudo con dientes.

Detrás del palatino siguen dos huesos de los cuales el uno, estrecho y arqueado, forma el borde externo; y el otro mas ancho, plano y delgado, la parte media

é interna de esta porcion del aparato. Muy natural es, pues, creer que son los huesos análogos, el primero del que Cuvier llamó *trasverso* en los reptiles (núm. 24) y el segundo del *epterigoideo interno* (núm. 25). En cuanto á esta última pieza su posicion indica al parecer su nombre; la otra se halla situada tambien casi como el trasverso, pero no se articula con el maxilar, porque este último es mas libre en sus movimientos que el de los lagartos, insertándose en otra direccion al yugal (núm. 26) porque este se encuentra mucho mas atrás.—Bakker, Meckel y Geoffroy determinan estos tres huesos como Cuvier; Bojanus los considera como desmembraciones del palatino, y Carus participa al parecer de la misma idea. Spix cree que el epterigoideo es el palatino, y que el trasverso y el palatino representan el epterigoideo.

Cuvier da el nombre de *yugal* (núm. 26) á un hueso ancho, ordinariamente triangular, situado detrás del trasverso y que da desde su ángulo inferior la articulacion á la mandíbula inferior por medio de una faceta ginglimoidea.

Encima de este hueso y detrás del epterigoideo hay otro (núm. 27) ancho y plano, y encima de este uno grande ó sea el temporal articulado por ginglimo con el frontal posterior y el mastoideo. Este temporal da posteriormente un tubérculo articular á la pieza principal del opérculo (núm. 28) é inferiormente insercion á un estilote óseo (núm. 29) que lleva la rama del hioides y que representa el hueso estiloteo de los mamíferos.

Todo á lo largo de estas tres piezas corre el hueso que sirve como de borde fijo para los movimientos del opérculo y que se denomina *preopérculo* (núm. 30). Pero además se ve entre el hueso plano intermedio y el preopérculo un hueso largo angosto (núm. 31) que resbala en parte detrás del que recibe la articulacion de la mandíbula y que forma un ángulo con el estiloteo.

Recuérdese que en las aves el hueso cuadrado, que Cuvier considera como el análogo de la caja, se articula por una parte con el cráneo, y por otra con el epterigoideo interno y el yugal, dando insercion por abajo á la mandíbula inferior. Sus funciones estan aquí desempeñadas por los cuatro huesos que acabamos de describir, excluso el preopérculo; mas no por eso son estos cuatro huesos desmembraciones de la caja; pues hay tres que, al contrario, se le unen á fin de ayudarla en cierto modo á llenar el gran intervalo que era necesario entre la sien y la mandíbula inferior para alojar el aparato branquial. Cuvier cree haberlos determinado bien por medio de comparaciones con los lagartos y las ranas. En la iguana ó en el monitor, por ejemplo, el hueso que creyó análogo del temporal escamoso, se articula con el frontal posterior y el mastoideo, estando suspendido principalmente de él el tímpanico ó el hueso de la caja. Supongamos que este temporal haya adquirido cierta movilidad, que se mueve sobre los dos huesos con los cuales se articulaba de una manera fija, claro es que corresponderá al superior de los huesos que estamos examinando ahora (núm. 23), al que reúne el aparato palatino y epterigoideo al cráneo. Este hueso será, pues, el temporal de Cuvier, el *serrial* de Geoffroy, el *simplecticum primum* de Bakker, el *cuadrado* de Rosenthal, la *caja* de Bojanus.

Por otra parte, vió Cuvier en las ranas un yugal ó zigomático evidentemente reconocible, que iba del maxilar á la region inferior del tímpanico y que tomaba parte en la articulacion de la mandíbula inferior; en lo cual recuerda algun tanto lo que se observa en el canguro. Supongamos que elimina al tímpanico de esta articulacion, asi como este último eliminó en los demás ovíparos al temporal escamoso; que la toma toda por su cuenta, y que abandona por otra parte el maxilar superior sin unirse ya con él: tendríamos en-

tonces, segun Cuvier, el hueso inferior del aparato de los peces (núm. 26), el hueso que ofrece una faceta para la articulacion de la mandíbula inferior. Este hueso es el que Cuvier llama *yugal*, á pesar de la singularidad de su cambio de sitio y de funciones. Geoffroy le denomina *hipocotileal*, Carus *os discoideum*, Bojanus *epterigoideo interno*, y Bakker *symplecticum quartum*.

La pieza plana y delgada (núm. 27), situada entre el temporal y el yugal, no puede por consiguiente representar mas que el cuerpo del tímpanico ó de la caja, porque ya no tiene necesidad de concurrir á movimientos determinados, á los cuales contribuyen en su lugar los dos huesos que le son adyacentes por arriba y por abajo. Hállase reducido á un disco plano porque no debe contener ni la cavidad de la caja, ni los huesecillos del oido. Es el *epicotileal* de Geoffroy, el *symplecticum tertium* de Bakker, y la *apófisis epterigoidea externa* de Bojanus.

Restanos aun el séptimo hueso (número 31) que se oculta en parte en la cara interna del yugal; no vemos que tenga análogo en los reptiles, pues no merece que se tome como tal el hueso en forma de columna delgada de los lagartos. Le impondremos el nombre de *simplectico*.—Es el *uro-serrial* de Geoffroy, el *symplecticum secundum* de Bakker, y el *estiloideo* de Meckel. Los demás anatómicos han despreciado al parecer esta pieza, que no es muy aparente.

Estos siete huesos unidos entre sí y con el preopérculo por sincóndrosis, ofrecen entre sí una movilidad nula ó muy corta; pero forman juntos una gran lámina que se mueve con mucha facilidad sobre los dos goznes que le proporcionan la articulacion anterior del palatino con el maxilar y con el vómer, y la articulacion posterior del temporal con el frontal posterior, el mastoideo y la grande ala. Este movimiento separa entre sí los bordes inferiores de la lámina, y ensancha la boca, cuando el pez quiere hacer entrar en ella el agua necesaria para la respiracion. Un movimiento contrario determina su salida.

Sigue ahora el aparato opercular. En todo lo que concierne al esqueleto del aparato respiratorio de los peces, se puede consultar con fruto la Filosofía anatómica de Geoffroy de Saint-Hilaire, quien describe las piezas de este aparato con el mayor esmero, y las representa con mucha exactitud, aunque la teoría que de ellas da es poco satisfactoria, segun el modo de ver de Cuvier.

El preopérculo (núm. 30) es un hueso ordinariamente en forma de escuadra, que rodea el borde posterior y el ángulo de la grande lámina palato-temporal descrita mas arriba, y que pertenece mas bien á esta lámina que al mismo sistema opercular. Su forma, las aserraduras ó las espinas que á menudo arman su borde ó su ángulo, varian al infinito; y como estas variaciones aparecen al exterior, sirven de excelentes caracteres para la distincion de los peces.—El preopérculo equivale al *tímpanico* de Geoffroy y al *martillo* de Spix.

La pieza principal del opérculo, á la cual damos exclusivamente este nombre (núm. 28), se halla situada detrás del borde ascendente del preopérculo, moviéndose allí como un postigo ó una hoja de puerta sobre las jambas, pero en su ángulo súpero-anterior, tiene el opérculo una foseta que se articula por diastrosis con un tubérculo convexo que le ofrece el temporal.—Todos los autores convienen en llamar opérculo á este hueso, menos Geoffroy que le denomina *estapeal* y Spix *yunque*.

Debajo del borde posterior é inferior del opérculo hay otra pieza ósea que Cuvier llama *subopérculo* (núm. 32) y Geoffroy *maleal*, y delante de esta, debajo del borde inferior del preopérculo y detrás de la articulacion de la mandíbula inferior se encuentra el in-

*teropérculo* (núm. 33) que es el *inceal* de Geoffroy y el *estribo* de Spix. Este interopérculo tiene una importancia particular por cuanto da insercion á la rama del hioides en el punto en que ella misma se adhiere al estiloteo que la suspende del temporal. Resulta de esta circunstancia que las láminas operculares no pueden abrirse ni cerrarse sin que las ramas hioidicas ejecuten un movimiento correspondiente.

Rarísimo es entre los peces óseos ordinarios que esta especie de postigo móvil, que abre y cierra las bránquias, deje de estar compuesto de las tres piezas que acabamos de dar á conocer.

Hemos indicado ya que varios anatómicos sutiles han creído encontrar en estas piezas los representantes de los huesecillos del oido de los mamíferos; pero además de los argumentos que en los «Ossements fossiles» adujo Cuvier deducidos de la sucesiva simplificación del aparato de estos huesecillos, y de su reduccion final á uno solo en las últimas especies de batracios; media la circunstancia de que cuanto mas se examinan las piezas operculares, mas se convence uno de que ni sus conexiones entre sí y con los demás huesos, ni los músculos que les ponen en movimiento, guardan la menor analogía con los huesecillos en cuestion.

La mandíbula inferior consta de dos ramas reunidas entre sí por delante y articuladas cada una posteriormente por medio de una faceta cóncava con la polea que termina el yugal de su lado. En la gran mayoría de los peces, por lo menos cuando han adquirido ya cierto tamaño, cada una de estas dos ramas no se divide mas que en dos huesos principales que son el *dentario* (núm. 34) de Cuvier ó *subdential* de Geoffroy, en cuyo borde superior se insertan los dientes, y el *articular* (núm. 35) de Cuvier ó *submaleal* de Geoffroy, que presenta la faceta para la articulacion. Unense principalmente por medio de una punta del segundo que penetra en un ángulo entrante del primero. Un tercer hueso, mas pequeño, se desprende tambien á menudo del ángulo posterior debajo del articular, y recibe de Cuvier el nombre de *angular* (núm. 36), y de Geoffroy el de *subcotileal*. A veces se observa otro cuarto hueso en la cara interna del articular. Corresponde al *opercular* (núm. 37) de los reptiles, y al que Geoffroy llama *subvomer*. Solo en un corto número de peces, como el lepisostec, se observan claramente los mismos huesos que en la mandíbula inferior de los cocodrilos, de las tortugas y de los lagartos. No obstante, basta ese hecho para que no pueda admitirse la opinion de Blainville, adoptada momentáneamente por Bojanus y Oken. Aquel autor suponía que los huesos que faltan se trasforman en piezas operculares.

No menos varian las mandíbulas inferiores de los peces en sus formas, si bien no por eso dejan de ser tan constantes en su composición como los cráneos y las mandíbulas superiores. Unas veces completamente trasversas, otras parabólicas ó redondeadas por delante, algunas formando un ángulo mas ó menos agudo, ofrecen en ciertos casos su sínfisis prolongada en punta delgada y aguda, como en el belone, y hasta en el hemirango se prolonga esta punta sin que la corresponda la mandíbula superior. Sin embargo, lo inverso se repite mucho mas á menudo.

Resumiendo, resulta que hay en la cara diez y ocho ó diez y nueve pares de huesos constantes que son:

- 1.º Nasales;
- 2.º Mandíbula superior (2 pares);
- 3.º Aparato palato-temporal (7 pares);
- 4.º Id. opercular (4 pares);
- 5.º Mandíbula inferior (4 ó 5 pares).

A estos huesos debemos añadir los suborbitales y los supratemporales, los cuales en la perca forman ade-

más ocho pares. Si sumamos estos huesos de la cara con los del cráneo, tendremos que la cabeza propiamente dicha presenta con corta diferencia un total de unos sesenta huesos, advirtiéndose empero que las subdivisiones á que se halla sujeto el maxilar superior, aumentan á veces sensiblemente este número.

Las tres piezas operculares no cierran por sí solas la grande hendidura ocupada por las branquias que hay á cada lado entre la cabeza y el hombro del pez; sino que además se ve que acaba de cerrarla la membrana llamada *brankiostega* que adhiere al *hioides*. Este hueso, situado como en las demás clases de vertebrados, pero siempre suspendido del temporal, se compone de dos ramas cada una de cinco piezas á saber: el huesecillo *estiloides* (núm. 29) de Cuvier ó *estilial* de Geoffroy, que le suspende del temporal, dos grandes piezas laterales (números 37 y 38), la una detrás de la otra para formar el cuerpo principal de la rama (la posterior de las dos (núm. 38) que se enlaza con el interpéculo), y por fin dos pequeñas (números 39 y 40), la una encima de la otra en la extremidad anterior de la rama para unirla con su correspondiente.—Geoffroy cree que las dos piezas principales ó grandes se derivan del esternon, y por eso llama *hiosternal* á la anterior, é *hiposternal* á la posterior. Ha impuesto además el nombre de *apohial* á la superior de las dos piezas pequeñas, y *ceratohial* á la inferior, porque cree que corresponde á las dos primeras piezas del cuerno anterior del *hioides* de los mamíferos.

Delante de la reunión, últimamente citada, se ve el hueso *lingual* (núm. 41), como en las aves y los reptiles, y detrás en el ángulo formado por el encuentro de las dos ramas y debajo de las branquias, hay una pieza única, de ordinario vertical (núm. 42), que representa la *cola del hioides*, tan conocida en las aves y los lagartos. Esta pieza impar y vertical es la que Geoffroy cree análoga á la apófisis impar anterior del esternon de las aves, denominándola por esto *episternal*; pero el episternal de las aves se halla situado siempre detrás de la horquilla que constituye su clavícula. Dicha pieza impar es la que uniéndose en los peces con la sínfisis de los humerales, forma el *istmo* que separa por debajo las dos aberturas de los oídos.

De lo dicho se deduce que el *hioides* de los peces se compone de un total de doce huesos.

Los *radios* (núm. 43) que sostienen la membrana *brankiostega* se adhieren por medio de una articulación móvil, y á menudo también por simples ligamentos; al borde inferior de las dos piezas principales de cada rama (que son las *costillas esternales* de Geoffroy); las anteriores están generalmente articuladas en el borde, y las posteriores apenas se hallan mas que adheridas en la cara externa cerca del borde. Su número y sus formas varían muchísimo, así en la carpa no hay mas que tres, siendo así que pasan de treinta en el elops, pero el número mas comun, por lo menos en los acantopterigios, es siete, como en la perca.

Este hueso *hioides* puede subir y bajar arrastrando consigo las branquias y hasta la mandíbula inferior. En caso de que le impela la desviación de la lámina palato-temporal, puede también abrir mas el ángulo de sus ramas, y ensanchar de esta suerte, en combinación con el opérculo, la abertura de los oídos. Los radios que á él se adhieren tienen igualmente sus movimientos particulares de desviación y de aproximación, extendiendo ó doblando la membrana que sostienen.

Los peces respiran haciendo salir por los lados de su cuello el agua que hicieron entrar por la boca, pues de esta suerte pasa por entre las branquias (que son unas especies de peines, ordinariamente en número de cuatro á cada lado), formadas por muchas láminas

membranosas ó cartilaginosas, delgadas, estrechas y ahorquilladas, las unas detrás de las otras. Estos cuatro pares de branquias se hallan sostenidas por cuatro pares de arcos fijos por sus extremidades inferiores en los dos lados de una cadena intermedia de huesecillos, inserta ella misma por delante en el ángulo del *hioides*, entre las cuatro piezas anteriores y encima de su cola. Estos mismos arcos suben encorvándose, y fijan la otra extremidad debajo del cráneo, pero no mas que mediante celulosidad ó ligamentos.

La cadena intermedia de los huesecillos viene á ser en cierto modo la continuación del hueso lingual. Consta ordinariamente de tres, que Geoffroy considera como articulaciones del cuerpo del *hioides*: el primero (núm. 53) ó el *basi-hial* de Geoffroy se inserta en el fondo del ángulo formado por las ramas del *hioides*; el segundo (núm. 54) ó el *ento-hial* de Geoffroy, se encuentra detrás del anterior y da inserción al primer par de arcos; y el tercero (núm. 55) y último ó el *uro-hial* de Geoffroy, sirve de sosten al segundo par. El tercer par de arcos se adhiere á su extremidad, y el cuarto en el ángulo del tercero. Por fin los faringicos inferiores (núm. 56) se atan en el ángulo del cuarto.

Cada arco se compone de dos partes móviles entre sí. La inferior se adhiere á la cadena intermedia de huesecillos, y en los tres primeros pares consta de dos piezas, una interna (*tircales* y *ariteales* de Geoffroy), mas corta (núm. 57), y otra externa (*pleurales inferior* de Geoffroy), mas larga (núm. 58). En el último par no se ve mas que una pieza (número 60). La parte superior (núm. 61), ó sea los *pleurales superiores* de Geoffroy, mucho mas corta que la otra, es sencilla en todos los arcos, menos en el primer par que, no sosteniendo ningun faringico superior, se halla suspendida de ordinario del cráneo por un pequeño estilite (núm. 59) que si se quiere se puede considerar como el faringico de este par.

Las dos partes del arco se hallan unidas entre sí por medio de un cartilago que les permite cierta movilidad, y forman un ángulo que puede abrirse y cerrarse mas ó menos. Los arcos se fijan en la cadena intermedia merced á varios cartilagos flexibles, de suerte que todo este aparato puede moverse, ya abriendo ó cerrando el ángulo que forman entre sí las dos partes del arco, lo cual hace que suba ó baje el fondo de la boca, y se ensanche ó se angoste en el sentido vertical el espacio comprendido entre las branquias, ya dirigiendo cada arco mas adelante ó mas atrás, lo cual ensancha ó angosta los intervalos entre las branquias y que dan paso al agua para su salida.

La cara externa de los arcos lleva un surco y aloja los vasos que dan ramos á las láminas cartilaginosas que sostiene dicha cara y que constituyen la parte esencial del órgano respiratorio. Su cara interna ofrece varias plaquitas, ó un cierto número de pequeños conos, ó de laminillas óseas, de ordinario armadas con dientes dispuestos de diverso modo segun las especies, si bien su uso mas general consiste en detener los cuerpos que traga el pez, impidiendo que salgan con el agua de la respiración y que se enreden en los intervalos de las láminas branquiales. Estas piececillas, llamadas *traqueales* por Geoffroy porque ve en ellas los análogos de los anillos de la tráquea, prestan en su género el mismo servicio que la epiglotis de los mamíferos ó que las aserraduras de los bordes de la laringe de las aves. En la perca, por ejemplo, los arcos del primer par presentan una fila exterior (núm. 63) de esas piececillas, delgadas y puntiagudas como los dientes de un rastrillo, y otra fila interior en forma de plaquitas; los arcos siguientes tienen dos filas de estas plaquitas guarnecidas todas de dientececitos en forma de terciopelo liso.

En la entrada del esófago, é inmediatamente detrás

del aparato branquial, se observan los huesos faringicos, que tienen por objeto efectuar una segunda masticación, mucho mas poderosa á menudo que la primera. Por eso llevan dientes muy variables por su número y por su forma, segun las especies.

De ordinario suele haber dos inferiores y seis superiores. Los inferiores (núm. 56), que Geoffroy llama *criceales*, por considerarlos análogos del cartilago cricoides, se hallan insertos detrás de las branquias en el ángulo que forman entre sí los dos últimos arcos. Las mas de las veces consisten en dos placas triangulares que sirven de pico á la faringe; y en ciertos casos, como en los ciprinos, se encorvan para rodear parte del esófago. En otros casos, como en los lagartos y los escaros, se sueldan en una sola pieza, ó se unen por lo menos entre sí mediante una sutura inmóvil.

Los superiores (núm. 62) ó sean los *faringeales* de Geoffroy, consisten en tres piezas á cada lado que se atan debajo de la extremidad interna de las ramas superiores de los tres últimos arcos. Los tres del mismo lado se unen generalmente en una placa que forma con su correspondiente el techo de la faringe.

Los huesos faringicos superiores permanecen adheridos debajo de la base del cráneo y con poco movimiento; pero los inferiores suben ó bajan al mismo tiempo que las ramas inferiores de los arcos, y se dilatan ó angostan de esta suerte en la entrada del esófago, á la par que comprimen los alimentos que entran en él.

En los ciprinos, los faringicos superiores son pequeños y carecen de dientes; una eminencia ancha y cóncava del basilar, guarnecida con una placa de sustancia pétreo, llena parte del espacio que de ordinario ocupan. A veces, como en los escaros, no se ve mas que un solo par, pero en general el aparato branquial y faringico contiene treinta y seis piezas óseas principales; y si se contasen todas las piezas que arman interiormente los arcos, su número pasaría de ciento.

Las vértebras de los peces llaman la atención por la fosa cónica que se nota en cada cara de su cuerpo. Los dobles conos huecos que ocupan casi siempre el intervalo entre dos vértebras, están llenos de una sustancia membranosa y gelatinosa blanda, que pasa de uno de dichos huesos al otro por medio de un agujero que casi siempre atraviesa el centro de cada vértebra de suerte que estas porciones blandas forman un cordón ó rosario gelatinoso que enlaza todas las vértebras y es alternativamente delgado y grueso. Obsérvese que en algunas especies de condropterigios, como la lamprea, y en parte en el esox, la quimera y el poliodon, el agujero de comunicación es tan ancho, que podemos considerar el cuerpo de las vértebras como anillos, y el cordón que los traspasa sin desigualdades en su diámetro, pareciéndose á una verdadera cuerda, que es el nombre que hace tiempo lleva ya en la lamprea. Por eso se ha dicho que la lamprea no tenia vértebras, pero fácil es ver sus partes anulares, y hasta sus mismos cuerpos se hacen sensibles, por poco que se fije la atención.

Las vértebras tienen en los peces, así como en los demás vertebrados, en su parte superior, para el paso de la médula espinal, una porción anular de cuyo vértice sale á menudo una apófisis espinosa, viéndose delante y detrás de su base varias pequeñas apófisis que corresponden á las apófisis articulares de los demás vertebrados, pero que las mas de las veces, se limitan á recubrirse ligeramente, sin unirse por medio de articulaciones de facetas lisas y prestándose al movimiento. En ciertos casos se ven algunas de estas apófisis articulares en un lado de la vértebra, pero no en el otro, de suerte que no tienen con quien articularse. La parte anular de la primera vértebra se halla muy á menudo separada de su cuerpo durante toda la vida

del pez. Las demás ó no se separan nunca, ó se sueldan muy pronto con él.

En algunos peces, como las morenas, parte de las vértebras anteriores tienen debajo del cuerpo una crestita ó apófisis vertical. Muchos ofrecen también los cuerpos de parte de sus vértebras soldados entre sí: tal es lo que puede observarse en los ciprinos, siluros y fistularios, y de un modo mas marcado aun en muchísimos condropterigios.

Las vértebras situadas encima de la cavidad abdominal (núm. 67) tienen apófisis trasversas (*a,a*) mas ó menos marcadas, que permanecen á veces, en los ciprinos por ejemplo, mucho tiempo distintas por suturas y fáciles de separar del cuerpo del vértice. En ciertos peces, y entre otros en el merlo, estas apófisis trasversas son muy grandes, y dan inserción á la vejiga natatoria. Unas veces se suspenden las costillas de estas apófisis, y otras se insertan detrás de ellas en el cuerpo mismo de la vértebra. En cuanto á este punto se notan muchas variedades.

En las vértebras de la parte posterior del abdomen (núm. 68), las apófisis trasversas se prolongan de ordinario y se dirigen hácia abajo. A menudo las últimas acaban por unirse entre sí por medio de un travesaño formando así un anillo. Vense varios de estos anillos inferiores á lo largo de la parte inferior de las vértebras de la cola (núm. 69) donde constituyen un canal que aloja los troncos de los vasos, así como el canal superior contiene el cordón medular, lo cual no impide que en muchos peces haya además otras apófisis trasversas en los lados de la cola.

Nacen de estos anillos inferiores de la cola varias apófisis espinosas (*b,b*), pero dirigidas hácia abajo, así como las de la parte anular superior lo están hácia arriba, de suerte que la vértebra parece casi igual en ambas direcciones.

Los anillos inferiores tienen á menudo, lo mismo que los superiores, varias especies de apófisis articulares que hasta son á veces grandes y ramosas, formando así, alrededor del canal vascular, una especie de red. Obsérvese sobre todo esta particularidad en ciertas especies del género de los atunes.

Las vértebras que se aproximan á la punta de la cola acortan gradualmente sus apófisis; su canal se angosta ó se obstruye; las posteriores unen sus apófisis entre sí y con los últimos huesecillos interespinosos, formando de esta suerte, con la extremidad de la última de todas ellas una placa triangular y vertical (número 70), en cuyo borde posterior se articulan los radios de la aleta caudal (núm. 71). Sin embargo, los peces de cola larga y puntiaguda no siempre ofrecen esta disposición, pues no se observa especialmente en la anguila. En otros peces, tales como el esox descubre aun evidentemente su composición.

El número de las vértebras, su longitud, su anchura y su altura relativas, los surcos ó las fosetas que se ven en su cuerpo, la altura y la dirección de sus apófisis, varían al infinito, y muy á menudo desde el uno al otro extremo de la columna presentan diferencias muy notables. Nada diremos ahora de estas diferencias puramente específicas, bastando con dejar consignado que no siempre el número de las vértebras es proporcionado á la longitud del pez.

Las costillas (núm. 72) no tienen generalmente mas que una cabeza, adhieren á una sola vértebra, como en los lagartos, y carecen de la parte esternal, á no ser que quiera darse este nombre, en los peces que tienen una especie de esternon, á las piezas escamosas que le forman ó á las aristas que van á unirsele. No se eche en olvido que Autenrieth y Geoffroy creyeron encontrar las costillas esternales en los radios de la membrana *brankiostega*. Pero esto no pasa de ser una hipótesis muy contestable.

A menudo las costillas ó muchas de ellas llevan por apéndice uno ó dos estiletos (n.º 73) adherentes en algun punto de su longitud, que se dirigen al exterior y penetran en las carnes. Vense tambien á veces algunos de estos estiletos que parten del cuerpo de la vértebra encima de la costilla para penetrar en las carnes. De esta suerte se multiplican las aristas de los peces, conforme se ve de ello un ejemplo en la familia de los arenques, cuyos músculos todos se hallan atravesados por aristas finas como cabellos. Mucho varían tambien las mismas costillas; ora delgadas y redondas, pero mas ó menos robustas, ora comprimidas ó en forma de hoz, ora muy cortas, etc.

En ciertos peces, tales como los ciprinos y los arenques, las costillas se fijan en la vértece, mediante un huesecillo intermedio que se inserta en una cavidad lateral del cuerpo de la vértece, de la cual es una apófisis trasversa, pero susceptible de desprenderse del cuerpo.

Como las costillas no tienen que actuar en la respiración de los peces, no es muy considerable en general su movilidad. Especies hay en las cuales ciñen todo el abdomen fijándose en su parte inferior de modo que casi quedan inmóviles. Algunos peces no ofrecen mas que cortos rudimentos de costillas, y varios ni siquiera eso tienen; pero estos no ascienden á un número tan considerable como se ha creído.

Las aletas verticales de los peces, sostenidas por radios como las de los cuatro miembros no se pueden sin embargo comparar, entre los otros vertebrados mas que á las crestas que levantan el dorso de ciertos lagartos; y aun así esas crestas son simples fragmentos escamosos y cutáneos, mientras que los radios de las aletas pertenecen verdaderamente al esqueleto.

Cada radio se compone de una parte interna llamada hueso interespinoso (n.º 74) que penetra en las carnes por entre los grandes músculos laterales y sirve en cierto modo de raíz; y además de otra exterior que es el radio propiamente dicho. Meckel da el nombre de apófisis espinosas accesorias á los huesos interespinosos. De paso diremos que se ha sentado que el bichir ó poliptero carece de interespinosos, lo cual es inexacto, pues tiene tantos, lo mismo que los demás peces óseos, como radios ó falsas aletas.

Véase á menudo huesos interespinosos (n.º 76), que no llevan radios, pero en cambio se notan á veces tambien otros que sostienen mas de uno. La forma de estos huesos es casi la de un puñal de cuatro filos, cuya punta se introduce entre los músculos, y cuyo mango ó cabeza está á flor de piel para sostener el radio exterior. La parte que lleva el radio tiene una sutura trasversa separando de él una especie de epífisis (a, a), la cual, en muchas especies, produce una puntita que va á parar tambien á la articulacion del radio siguiente.

Los interespinosos se encuentran situados ordinariamente de manera que sus puntas penetran entre las apófisis espinosas de las vértebras, atándose cada una de estas puntas por medio de una membrana ligamentosa delante de la extremidad de una de estas apófisis. Pero hay peces como los pleuronectes, y por la aleta anal, los siluros, etc., en los cuales se ven dos huesecillos para una apófisis vertebral, y otros en los que estas relaciones no son ni siquiera regulares.

Debe observarse tambien que, en muchos géneros, tales como las anguilas, los oficéfalos y los gimnotos, los interespinosos inferiores estan separados de las vértebras por la cavidad del abdomen que se prolonga por encima de la aleta anal; y que, en varios, como los pleuronectes, los hay hasta en la cabeza. Estas circunstancias agregadas á que en las partes del dorso ó de la cola que no sostienen aletas verticales, no hay comunmente ningun huesecillo inter-espinoso aunque tengan vértebras, se oponen á que se consideren

estos huesecillos como fragmentos de vértebras, ó porciones separadas de las mismas.

Geoffroy ideó establecer que la apófisis espinosa superior de los mamíferos, que él llama epial y que supone dividida lateralmente en dos partes, produce en los peces el huesecillo interespinoso y el radio, porque esas dos partes estan la una sobre la otra. Igual raciocinio emplea para los radios inferiores que deriva de la eminencia espinosa, del huesecillo en ángulos de la parte inferior de la cola de los mamíferos, huesecillos que él llama cataal. Pero independientemente de las demás singularidades de este modo de ver, el platijo (Platessa) que le sirvió de ejemplo, era precisamente el pez que hubiera debido desengañarle, pues tiene para cada vértebra dos huesecillos interespinosos y dos radios, y hasta la primera vértebra de la cola, mediante el hueso postaldominal inserto delante de su apófisis inferior, lleva ocho huesecillos y once radios de la aleta del ano. Otro argumento no menos fuerte contra este sistema es que todo radio espinoso ó articulado es á su vez divisible en dos mitades laterales, mientras que todo interespinoso lo es en dos piezas, una superior y otra inferior.

Cada uno de los radios de las aletas verticales (n.º 75) se articula por medio de un gúglimo flojo con su huesecillo interespinoso. Para este efecto se separa generalmente su base en dos ramitas, terminadas cada una por un tubérculo articular, que entra en la depression lateral de la cabeza del huesecillo interespinoso. Entre estos dos tubérculos hay un huesecillo globuloso sobre el cual se mueve en dos sentidos el radio, si bien su movimiento se halla mucho mas pronunciado en el plano vertical. Pueden levantarse ó reclinarse hácia atrás, aumentando ó reduciendo así bastante la altura de la aleta. A veces estas dos ramas se juntan por debajo y forman de esta suerte un anillo trasverso que se enlaza con un anillo longitudinal del interespinoso (n.ºs 76 y 77).

Parte de estos radios verticales son huesos puntiagudos que se denominan agujones ó radios espinosos; los demás solo tienen ósea y sólida la base, componiéndose el resto de su longitud de multitud de pequeñas articulaciones, y estando á menudo ramificados en cierto número de ramas subdivididas á su vez en ramos; denómínaseles radios articulados blandos ó ramosos.

Con mucha frecuencia, y tal vez siempre, estos radios, aun los sencillos, se dividen longitudinalmente por una sutura en dos mitades laterales, derecha é izquierda.

Los radios de la aleta de la cola (n.º 71) son siempre blandos y estan articulados; pero encima y debajo de la raíz tiene algunos pequeños (n.º 78) que disminuyen insensiblemente por delante, hasta quedar reducidos á la parte sólida de la base.

Obsérvese que la aleta caudal tiene casi generalmente un radio menos en su mitad inferior que en la superior, si bien hay sus excepciones á esta regla.

En muchísimos peces la vértebra en que remata el abdomen y principia la cola, y aun la siguiente (n.º 83), tienen grandes apófisis espinosas inferiores á las cuales se agrega un hueso mas ó menos voluminoso (n.º 79) que desciende hasta detrás del ano limitando de esta suerte por detrás la cavidad abdominal.

En la perca es aun este hueso un interespinoso simple (n.º 79); pero en otras especies resulta al parecer del gran desarrollo del primer interespinoso de la aleta anal, ó de la soldadura de algunos de los primeros de estos huesos. No queda tampoco la menor duda de que desempeña parte de las funciones de la pelvis.

Los primeros interespinosos, así superiores como inferiores, estan hinchados en gruesas mazas en ciertos quetodon.

No necesitamos recordar ahora todas las variedades de número, posición, longitud y grosor que se notan en los radios. Obsérvanse al exterior estas circunstancias sirviendo por lo mismo para caracterizar las especies. Llamaremos la atención tan solo sobre ciertos radios que llegan hasta la cabeza, por medio de un interespinoso reclinado sobre el cráneo, representando en tal posición unas especies de penachos, conforme se ve en la balderaya, en ciertos blenios, etc. Recordaremos tambien que en algunos géneros, principalmente de la familia de los escómberos, los radios espinosos de la parte anterior de la dorsal, y con mas frecuencia aun parte de los radios blandos de la dorsal y de la anal, no se unen con los demás por medio de membranas completas, en cuyo caso forman lo que para los primeros se llaman *espinas libres*, y para los demás *falsas aletas*.

El esternon no existe, ni con mucho, en todos los peces. Consiste en una serie de huesos impares, diversamente configurados segun los géneros, que dan insercion á las costillas. Véase generalmente en los clupeos y los vómeres.

En los peces óseos, inmediatamente detrás del orificio de los oídos, se ve á cada lado una serie de huesos que limita este orificio por su parte posterior, formando en ella una especie de jamba sobre la cual da el opérculo cuando se cierra. Estas dos series que de ordinario principian por arriba en la cabeza uniéndose entre sí por abajo, forman un ceñidor óseo que rodea toda esta parte del cuerpo. Su sínfisis inferior se enlaza por medio de ligamentos con la cola del hioides (n.º 42) y constituye con ella esta especie de istmo que separa los orificios externos de los oídos entre sí por abajo, así como el cráneo los separa por arriba. Solo un corto número de peces óseos, tales como las anguilas, tienen libres este ceñidor de adherencia en su parte superior, y reducido á un corto número de huesos.

Compónese, cuando está completo, de tres huesos á cada lado, que representan el hombro y el brazo, á los cuales se une por detrás un grupo de otros dos ó tres que hacen veces de antebrazo y que llevan la aleta pectoral, la cual representa la mano. Por fin, suspéndese de él casi siempre un estilete compuesto de uno ó de dos huesos, estilete que para Cuvier es el análogo del coracoides.—El mas alto de los tres primeros huesos (n.º 46) está de ordinario ahorquillado y se enlaza mediante dos apófisis con dos crestas laterales del cráneo (la intermedia, formada por el occipital externo (n.º 9), y la externa constituida por el mastoideo (n.º 12)). A menudo una tercera apófisis penetra á mayor profundidad en el intervalo de estas dos crestas. Este hueso aparece al exterior, por arriba de la abertura de los oídos, como una escama mayor que las demás, estando á veces dentado su borde; falta en algunos géneros tales como las anguilas y las balderayas; y en otros, como los dactilópteros y ciertos siluros, se une al cráneo por medio de una sutura inmóvil.—El segundo de dichos huesos (n.º 47) continúa el borde de la abertura de los oídos, faltando en los siluros ó soldándose en ellos en una sola pieza con el anterior.—El tercero (n.º 48), que es siempre mucho mayor, completa el ceñidor, yendo, segun hemos dicho, con su semejante debajo de la garganta. Da á menudo al exterior, encima de la base de la aleta pectoral, una espina ó un ángulo dentado, y tiene generalmente dos láminas, una externa y otra interna, entre las cuales hay un surco al cual aboca el haz inferior del gran músculo lateral del cuerpo, además de estar ocupado por los músculos de la aleta pectoral.

En las anguilas toma este tercer hueso una forma

de simple cilindro comprimido y arqueado. Subsiste tambien en algunos peces que carecen de pectorales, tales como los simbranquioides, en los cuales es aun bastante robusto, ofreciendo además un vestigio del segundo; pero en la murena (*Muræna helena* de L.) este tercer hueso ya no es mas que un largo filete cartilaginoso que con mucha dificultad se descubre en las carnes.

Casi siempre su union con el del otro lado se verifica por medio de cartílagos ó de ligamentos; pero á veces tambien, como los siluros, los platicéfalos, etc., tiene lugar por medio de una gran sutura dentada.

En la lámina interna de este tercer hueso, se adhieren otros dos (n.ºs 51 y 52), situados el uno encima del otro, atravesados por un orificio, ó escotados por el lado en que estan en contacto con el hueso anterior. Esta escotadura da las mas de las veces al inferior de los dos la forma de un cartabon. Su lado libre lleva la aleta pectoral, pero mediante una fila intermedia de cuatro ó cinco huesecillos (n.º 53) situados entre dichos dos huesos y los radios de la aleta (salvo el radio primero fijo inmediatamente sobre el hueso superior (n.º 52)). Estos huesecillos recuerdan enteramente la idea de los del carpo. Si es exacta esta comparacion, las dos piezas (n.ºs 51 y 52) que dan insercion á los huesecillos, representarían, conforme hemos insinuado, el *cúbito* (n.º 51) y el *radio* (n.º 52). El tercer hueso del ceñidor, el grande hueso inferior que sostiene á esos dos, corresponderá, pues, necesariamente al *húmero*, y el primero y el segundo (n.ºs 46 y 47) representarían el *omóplato*. Con efecto, el *omóplato* de muchos reptiles, sobre todo el de las ranas, se compone evidentemente de dos piezas óseas, y hasta la superior suele ser ahorquillada, segun lo es casi siempre en los peces.

Conveniamos, pues, en llamar desde ahora *supraescapular* y *escapular* á las dos piezas superiores del ceñidor, *humeral* á la tercera; *cubital* y *radial* las dos que sostienen la aleta. El supraescapular equivale al *omóplato* de Bakker, al *omólito* de Geoffroy, y al que en un principio habia llamado Cuvier *pedículo del hombro*. El escapular es el *omóplato* de Geoffroy, y el *acromion* de Bakker. Gouan llama *clavicula* al humeral, y no sin razon porque hasta cierto punto desempeña las funciones de tal; Geoffroy ha adoptado tambien al fin esta denominacion; Bakker le cree compuesto de la clavícula y del *húmero*, y le llama *canosteon*; y Meckel le denomina simplemente *clavicula* como Geoffroy. En cuanto al cubital y al radial han recibido ya este mismo nombre de Bakker; pero Geoffroy toma el cubital por el *húmero*, sin hablar del radial, á lo menos de un modo distinto; y en la balderaya y el poliptero considera como huesos del antebrazo varios del carpo.

En ciertos géneros, especialmente en los salmones y los ciprinos, el cubital y el radial presentan en el lado interno de su sutura un tercer hueso, que, por la otra extremidad, va á apoyarse sobre el borde anterior del *húmero*, sirviéndole así de estribo. En los siluros se sueldan muy pronto estos tres huesos entre sí y hasta con el *húmero*, probablemente á causa del esfuerzo que han de hacer para sostener el radio mayor espinoso de la pectoral. En la anguila, que solo ofrece dos, se hallan como suspendidos sobre la union del escapular y del humeral. Su número no es mayor en las especies que carecen de pectoral.

Réstanos una especie de estilete, compuesto casi siempre de dos piezas (n.ºs 49 y 50), de las cuales la superior (n.º 49), mas ó menos aplanada, se halla suspendida del hueso que acabamos de comparar con el *húmero*, fijándose en su cara interna y en su borde posterior y superior. Segun parece fue Cuvier el que primero dió á conocer este estilete. Geoffroy le compara á una mitad de la horquilla de las