

que debe experimentar la acción del aire sino por intermedio de dos pequeñas ramas de la arteria aorta, que desempeñan las funciones de arterias pulmonares. Por esto la respiración pulmonar es débil en dichos animales; mas la respiración cutánea suplente en parte la inactividad de los pulmones, y cuando es baja la temperatura puede bastar á la conservación de la vida.

El estado incompleto del esqueleto (fig. 349) en los batracios adultos necesita, en estos animales, un modo de inspiración

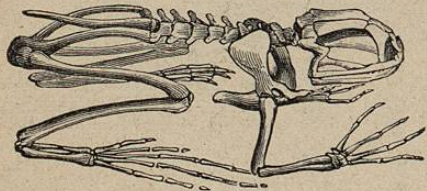


Fig. 349. — Esqueleto de rana.

análogo al que ya hemos visto en las tortugas. En ellos faltan las costillas más ó menos completamente, y el tórax, desprovisto de armadura sólida, no puede dilatarse como en los mamíferos, aves

y reptiles. Es, pues, por movimientos de deglución como el animal atrae el aire á sus pulmones; así, para impedir á una rana el respirar, basta que se le mantenga muy abierta la boca.

Finalmente, el sistema nervioso de dichos animales se halla poco desarrollado: el encéfalo es pequeñísimo y el cerebelo sobre todo es apenas visible.



Fig. 350. — Rubeta (*Hyla viridis*).

§ 478. La clase de los Batracios es poco numerosa, pero presenta modificaciones de estructura tan considerables, que es necesario dividirla en cuatro órdenes, á saber:

Los ANURÓS, que pasan metamorfosis completas, y carecen siempre de cola, como lo indica su nombre. Son éstos las Ranas, Sapos, Rubetas (fig. 350), Pipas, etc.

Los URODELOS, que conservan la cola, pero que tienen cuatro miembros y carecen de branquias en estado adulto, verbigracia: las Salamandras acuáticas ó Tritones (fig. 351).

Los PERENNIBRANQUIOS, que conservan sus branquias durante toda la vida, y que tienen también pulmones en la edad adulta, verbigracia: Proteos, Ajolotes (fig. 344), Menobranquios y Sirenas.

Los ANURÓS, que pasan metamorfosis completas, y carecen siempre de cola, como lo indica su nombre. Son éstos las Ranas, Sapos, Rubetas (fig. 350), Pipas, etc.

Los URODELOS, que conservan la cola, pero que tienen cuatro miembros y carecen de branquias en estado adulto, verbigracia: las Salamandras acuáticas ó Tritones (fig. 351).

Los PERENNIBRANQUIOS, que conservan sus branquias durante toda la vida, y que tienen también pulmones en la edad adulta, verbigracia: Proteos, Ajolotes (fig. 344), Menobranquios y Sirenas.

En fin las CECILIAS, que carecen por completo de miembros y se asemejan á las serpientes, por la forma general de su cuerpo.



Fig. 351. — Salamandra acuática.

Hanse descubierto últimamente animales muy curiosos, que poseen branquias y pulmones como los batracios perennibranquios, pero que tienen nadaderas cilíndricas en lugar de patas, y que se parecen de tal modo á los peces por el conjunto de su organización, que la mayor parte de los zoólogos los incluyen en la clase siguiente. Estos animales son los Lepidosirenis (fig. 168).

#### CLASE DE LOS PECES.

§ 479. La quinta y última clase del tipo de los animales vertebrados comprende los PECES.

Estos animales viven en el agua como es sabido, y esta circunstancia ha impreso á toda su organización un sello particular; pero las diferencias más importantes que presentan, cuando se les compara con los demás vertebrados, consisten en la conformación de los aparatos de la respiración y de la circulación. Carecen de pulmones en todas las épocas de su vida y respiran solamente por branquias ó *agallas*. Su corazón no contiene sino dos cavidades y sólo recibe sangre venosa; este líquido, después de sufrir el contacto del oxígeno, pasa á un vaso dorsal, donde ninguna nueva fuerza motriz acelera su carrera hacia las diversas partes del cuerpo (§ 109). La circulación no puede, pues, ser en ellos tan activa como en los animales superiores, y su sangre es fría como la de los reptiles. Tienen la piel cubierta de escamas casi siempre; carecen de las mamas que caracterizan á los mamíferos, y se reproducen por huevos; en conclusión sus miembros tienen forma de nadaderas ó aletas.

§ 480. La forma exterior de los peces es variable; mas su

cuerpo es de ordinario todo igual. La cabeza, tan gruesa como el tronco, no se halla separada de éste por un estrechamiento parecido al cuello de los vertebrados superiores, y la cola no se distingue del resto del cuerpo por lo ancha de su base. Algunos de estos animales carecen completamente de aletas; pero en casi todos, vese considerable número de estos órganos colocados, unos en la línea media del lomo y del vientre, y por consiguiente impares, otros á los lados y dispuestos por pares (fig. 252). Estos últimos representan los cuatro miembros de los animales vertebrados. Los miembros anteriores, que corresponden á los brazos del hombre y á las alas de las aves, están fijados inmediatamente detrás de la cabeza, de cada lado del tronco, y se llaman *aletas pectorales*. Los miembros abdominales (*v*), menos alejados uno de otro, ocupan en general la faz inferior del cuerpo, y pueden estar colocados más ó menos adelante ó atrás, desde la parte inferior de la garganta hasta el origen de la cola: llámaseles *aletas ventrales*. Las nadaderas impares ocupan, como ya hemos dicho, la línea media del cuerpo, y se distinguen con los nombres de *aletas dorsales* (*d*), *aleta anal* (*a*) y *aleta caudal* ó *cola* (*c*), según se hallen en el lomo, debajo de la cola ó en la extremidad de ésta. Por lo demás, unas

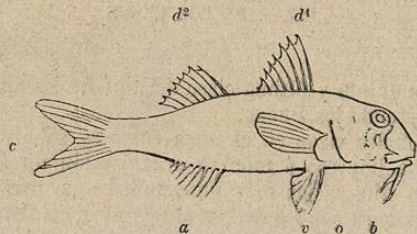


Fig. 352 — Salmonete (*Mulus barbatus*)<sup>1</sup>.

y otras tienen poco más ó menos la misma estructura, y consisten casi siempre en un repliegue de la piel sostenido por radios óseos ó cartilagosos, casi de la misma manera que las alas de los murciélagos y de los dragones están sostenidas por los dedos ó por las costillas de estos animales.

Obsérvanse asimismo, en la superficie exterior del cuerpo, grandes bendiduras de cada lado, inmediatamente detrás de la

<sup>1</sup> El salmonete para mostrar las diversas aletas, etc.: — *p*, aleta pectoral; — *v*, aleta ventral; — *d*<sup>1</sup>, primera dorsal; — *d*<sup>2</sup>, segunda dorsal; — *c*, aleta caudal ó cola; — *a*, aleta anal; — *o*, abertura de las agallas; — *b*, barbillas de la quijada inferior.

cabeza, que sirven para dar salida al agua que ha bañado las branquias (*o*): son las aberturas de las agallas. Por lo general, no existe sino una de cada lado y su borde anterior es movable. En fin, existe en toda la longitud del cuerpo, de cada lado, una serie de poros que forman lo que los ictiólogos llaman *línea lateral*.

Algunas veces tienen la piel desnuda, mas casi siempre está cubierta de escamas. En ocasiones estas escamas parecen granos ásperos; otras, tubérculos muy gruesos ó placas de mucho espesor; pero, en general, presentan el aspecto de laminillas delgadas colocadas como las tejas en un tejado é introducidas en repliegues del dermis. Púédeseles comparar con nuestras uñas, pero contienen muchas más sales calcáreas. En cuanto á los colores de estos animales, admiran por su variedad y brillo. Unas veces no pueden compararse sino con el oro ó la plata más brillante; otras, son los matices más ricos de los co-

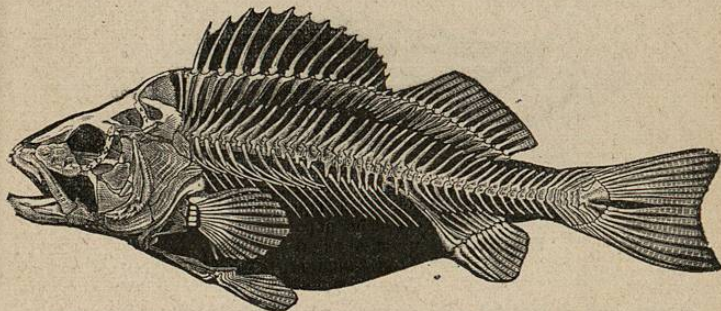


Fig. 353. — Esqueleto de perca — (*P. fluviatilis*).

lores verde, azul, rojo y negro los que presentan. La materia plateada, que les da á menudo brillo metálico tan hermoso, es secretada por el dermis, y se compone de una multitud de laminillas lustrosas.

§ 481. El esqueleto de los peces es óseo de ordinario; pero en algunos de estos animales, tales como la raya y el tiburón, permanece constantemente en estado fibro-cartilaginoso ó cartilaginoso, y aun los hay en los cuales presenta esta armadura menos solidez y permanece casi membranosa: ciertas lampreas están en este caso, y, á este respecto, establecen el paso entre los vertebrados y los invertebrados.

§ 482. Los huesos no tienen jamás conducto medular, y el cartilago que constituye la base de ellos no se parece al de los mamíferos y aves; porque, cuando se hace hervir en agua, no produce gelatina.

El esqueleto (fig. 353) se compone de cabeza, á la cual va unido un aparato hióides muy desarrollado y que sirve para la respiración; tronco y miembros.

§ 483. La estructura de la cabeza es complicadísima. Obsérvese primero una parte media, compuesta de un gran número de huesos articulados entre sí por suturas que forman una especie de casco fijo, del cual están suspendidos los huesos de la quijada, mejillas, etc. Esta porción media, cuya forma ordinaria es poco más ó menos la de una pirámide de tres caras que tenga el vértice dirigido hacia adelante (fig. 354), presenta por detrás la caja del cráneo (*c*), donde se sitúa el aparato del oído, lo

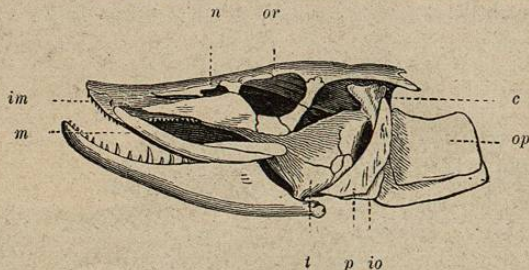


Fig. 354. — Huesos de la cabeza del lucio<sup>1</sup>.

mismo que el encéfalo. La parte media se halla ahuecada para formar las cavidades orbitarias (*or*), y por delante se notan los hoyillos pertenecientes al aparato olfatorio (*n*), y una especie de grueso botón formado por el hueso vómer que sirve para sostener la quijada superior (fig. 355, *v*). Entre dichos huesos se distinguen los análogos del occipital, temporales, esfenoides, parietales, frontal, etmoides y vómer; pero los más de éstos se

<sup>1</sup> Cráneo; — *or*, órbita; — *n*, fosas nasales; — *em*, hueso intermaxilar; — *m*, hueso maxilar superior; — *t*, especie de tabique lateral que se para la mejilla de la boca, y que se articula por delante con el vómer por medio de las arcadas palatinas, de las que se perciben una porción por encima del hueso maxilar, hacia arriba con el cráneo (*c*), por debajo con la quijada inferior, y por detrás con el preopérculo (*p*), que á su vez, sostiene el opérculo (*op*); — *io*, hueso preopercular seguido de un sub-opercular.

componen de varias piezas que jamás se sueldan entre sí, como sucede desde muy temprano en los mamíferos y las aves.

En la extremidad anterior de esta porción craneana de la cabeza se encuentra la quijada superior, que á veces está fijada en ella de una manera inmóvil, pero que, en general, conserva gran movilidad: en ella se distinguen, de cada lado, un hueso intermaxilar (*im*), situado cerca de la línea media, y un hueso maxilar (*m*), que se extiende lateralmente y que se mueve sobre el primero.

Una cadena de piecillas óseas se extiende de cada lado del

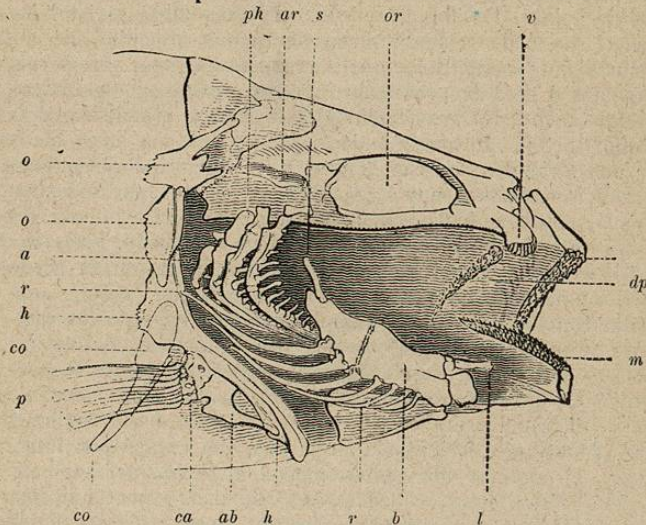


Fig. 355. — Cabeza y aparato respiratorio de un pez<sup>1</sup>.

ángulo anterior de la fosa orbitaria, á su ángulo posterior, completando así el círculo orbitario. Más adentro se ven además

<sup>1</sup> Fig. 355. Cabeza ósea de la perca, de la cual se ha separado, de un lado, las quijadas, tabique yugal y opérculo, para dejar cubierto el interior de la boca y el aparato hióides: — *c*, cráneo; — *or*, órbita; — *v*, vómer (con dientes); — *im*, quijada superior; — *dp*, dientes implantados en la bóveda palatina; — *m*, quijada inferior; — *l*, hueso lingual; — *b*, ramas laterales del aparato hióides; — *s*, estilete que sirve para suspender dichas ramas de la faz interna de los tabiques yugales; — *r*, radios branquiostegos; — *a*, arcos branquiales; — *ph*, huesos faríngeos superiores; — *ar*, superficie articular del tabique ya mencionado; — *o* á *h*, cintura ósea que sostiene la aleta pectoral (*p*); — *o* y *o'* omoplato dividido en dos piezas; — *h*, húmero; — *ab*, hueso del antebrazo; — *ca*, hueso del carpo; — *co*, hueso caracoides.

de cada lado una suerte de tabique vertical suspendido del cráneo, que separa las órbitas y las mejillas de la boca. Hállase formado por los análogos de los huesos palatinos, pterigoides, timpánico, etc., y se articula con el cráneo por dos puntos (sobre el vómer y sobre los sienes). En su parte inferior, da inserción á la quijada inferior, y por detrás se prolonga de modo que constituye una suerte de cubierta movable que protege el aparato respiratorio y que se llama *opérculo*. Tres piezas de cada lado forman la quijada inferior, que se articula por una superficie cóncava con el aparato yugal de que acabamos de hablar. En fin, por dentro de estos tabiques laterales y en el fondo de la boca, se encuentra una armadura de estructura muy complicada, que sirve para la inserción de las branquias ó para la protección de estos órganos, y que parece formado por el análogo del hióides llegado á grandísimo desarrollo (fig. 355). El hueso de la lengua (*l*) continúa hacia atrás por una serie de piezas medianas, y se articula de cada lado con una rama lateral muy larga y gruesa (*b*), que, por su extremidad opuesta, se halla como suspendida de la faz interna del tabique lateral de la cabeza de que ya hemos hablado. Estas ramas laterales, formadas de muchos huesos, llevan en su borde inferior una serie de radios planos y encorvados (*r*), que concurren con los opérculos á completar las paredes de las cavidades branquiales, y se conocen por el nombre de *radios branquiostegós*. Por detrás de estas ramas, parten de la porción media del aparato hióides cuatro pares de arcos óseos (*a*), que se dirigen hacia fuera, luego se encorvan hacia arriba y hacia dentro, y van á fijarse en la base del cráneo por intermedio de algunos huesecillos llamados *faringeos superiores* (*ph*). Estos arcos sostienen las branquias, y por la misma razón se llaman *arcos branquiales*. En fin, por detrás de los del último par, á la última del esófago, se ven dos huesos faringeos inferiores, dispuestos ordinariamente de manera que puedan aplicarse contra los huesos faringeos superiores que acabamos de citar.

Tal es, en general, la complicada estructura de la cabeza ósea de los peces. En ella se observan anomalías algunas veces: así, en el pez espada y algunas otras especies afines de los atunes, la quijada superior se prolonga constituyendo una especie de pico parecido á un asador ó á una hoja de espada,



Fig. 356. — Pez espada (*Xyphias gladius*).

de cuya prolongación se sirven estos peces como de arma po-

derosa para atacar los mayores animales marinos. En cuanto á la comparación de las diversas piezas de que se compone, con los huesos de la cabeza de los mamíferos, no nos detendremos en ella, porque en esto existe mucha incertidumbre.

§ 484. La columna vertebral, que sigue á la cabeza, no presenta sino dos porciones distintas, una dorsal y otra caudal (fig. 353), pues no existe pescuezo ni sacro. El cuerpo de las vértebras tiene una forma particular: hállase ahuecado hacia delante y atrás por una cavidad cónica; estos dos espacios vacíos se unen algunas veces de manera que quedan transformados en un agujero, y la doble cavidad cónica que resulta de la yuxtaposición de las dos vértebras inmediatas se halla llena de una sustancia blanda. El anillo destinado al paso de la médula espinal tiene encima una apófisis espinosa, y de cada lado se ve por lo general una apófisis transversa más ó menos distinta, que, por encima de la cavidad abdominal, se dirige hacia fuera y se articula de ordinario con la costilla correspondiente, pero que, en la porción caudal de la columna, se dirige hacia abajo, y forma á menudo, con la del costado opuesto, un anillo, de cuya parte inferior nace una larga apófisis espinosa semejante á la que está situada en la faz dorsal de la vértebra.

Las costillas faltan algunas veces, otras veces rodean todo el abdomen, y, en poquísimos peces, vienen á fijarse en una serie de huesos impares que deben considerarse como un esternón. Á menudo sostiene cada costilla uno ó dos estiletes que se dirigen hacia fuera y penetran en la carne. En ocasiones existen también estiletes parecidos á éstos, que salen del cuerpo de las vértebras; y por esto en algunos géneros, tales como el de los Arenques, son tan abundantes las espinas.

En fin, también se observa, en la línea media del cuerpo, cierto número de huesos llamados *interespinosos* (fig. 357, *i*), que, en general, se apoyan contra el extremo de las apófisis espinosas de las vértebras y que se articulan por su extremidad opuesta con los radios de las aletas impares (*r*). Estos radios son unas veces huesos puntiagudos llamados *espinas*, otras, varillas osificadas sólo en su base, formadas á continuación de una multitud de pequeñas articulaciones, y á menudo ramificadas hacia

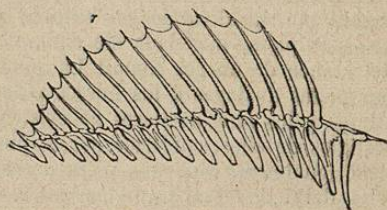


Fig. 357. — Aleta dorsal.

el extremo. Estos últimos apéndices se llaman *radios blandos* ó *articulados*: forman siempre la aleta caudal (fig. 353), y á veces no existen otros.

§ 485. Las aletas laterales, que representan los miembros, están terminadas por radios semejantes á los de las aletas ventrales y análogos á los dedos. En la aleta pectoral se encuentra, en la base de sus apéndices, una serie transversal de cuatro ó cinco huesecillos planos (fig. 355, *ca*), comparables á los huesos del carpo, que, á su vez, se hallan fijados á dos huesos planos (*ab*), que parecen ser el radio y el cúbito ensanchados. Este aparato se halla sostenido por una especie de cintura ósea situada inmediatamente detrás de las agallas, y sobre la cual se aplica el opérculo como sobre un jambaje: compónese de una serie de tres huesos que se extiende desde el cráneo hasta el aparato hioideo, y lleva hacia atrás un largo estilete. La pieza principal que entra en su composición es la que sostiene el antebrazo, y que, por consiguiente, puede compararse al húmero (*h*): únese inferiormente á la del lado opuesto y con un prolongamiento medio del aparato hioideo, y está en relación con el cráneo por intermedio de dos huesos que Cuvier considera como análogos del omoplato (*o*); en fin, el estilete que sale de él y se prolonga hacia atrás á los lados del cuerpo está ordinariamente formado de dos piezas y puede compararse á un hueso coracoides (*co*).

Los miembros posteriores (fig. 353) son menos complicados; los radios de la aleta están sostenidos por un solo hueso, en general triangular, que á menudo se liga por delante á la sínfisis media de la cintura ósea del miembro pectoral, y otras veces permanece suspendido en los músculos.

§ 486. En los peces cartilagosos, como las rayas, tiburones y lijas ó perros de mar, la disposición del esqueleto difiere de la que acabamos de describir, y presenta grandísima semejanza con el esqueleto cartilaginoso de los renacuajos. El cráneo no está dividido por suturas y no se compone sino de una sola pieza, modelada sin embargo y casi con las cavidades del cráneo de un pez común. La quijada superior está formada por piezas análogas á los huesos palatinos ó al vómer; los maxilares y los intermaxilares no existen, ó no se encuentran sino vestigios de ellos, cubiertos por la piel. La quijada inferior no tiene igualmente sino una pieza de cada lado, y por lo general falta del todo el aparato opercular. La columna vertebral se halla formada algunas veces en gran parte por un solo tubo, con agujeros laterales para dar salida á los nervios, pero no dividido en vértebras distintas; muchas veces también, el cuer-

po de las vértebras se halla atravesado de parte á parte, de modo que la sustancia gelatinosa que llena los intervalos de dichos huesos forma un cordón continuo. En cuanto á la disposición de los huesos del hombro, pelvis y aletas, es variable. En fin, el aparato hioideo, que sostiene las branquias, se halla en general conformado casi del mismo modo que en los peces ordinarios; pero en los últimos grados de esta serie (verbigracia, en las *læpreas*), faltan los arcos branquiales.

§ 487. La mayor parte de los peces nadan con gran agilidad: asegúrase que el salmón, por ejemplo, avanza algunas veces con velocidad de 8 metros por segundo y recorre en una hora 3 ó 4 miriámetros. En general se mueven batiendo lateralmente el agua por flexiones alternativas de la cola y del tronco: por eso se hallan tan desarrollados los músculos destinados á encorvar lateralmente la columna vertebral, que ellos solos constituyen de ordinario la mayor parte de la masa del cuerpo. Las aletas impares, es decir la caudal, la dorsal y la anal, sirven para aumentar la extensión de esta especie de remo; pero las aletas laterales, esto es, las pectorales y las ventrales, contribuyen poco á la propulsión y en general su principal aplicación consiste en dar dirección á la carrera y sobre todo mantener en equilibrio al animal.

§ 488. Una particularidad de la organización de los peces, muy favorable á la natación, es la existencia de una especie de cavidad llena de aire dispuesta de manera que puede comprimirse á voluntad. Esta *vejiga natatoria*, situada en el abdomen, debajo de la espina dorsal, comunica á menudo con el esófago ó con el estómago por un conducto por el cual puede escaparse el aire contenido en su interior, pero en general no parece que este fluido pueda entrar en la vejiga por dicha vía: es el producto de una secreción que se verifica en una porción glandular de las paredes del depósito mismo y algunas veces está éste completamente cerrado. Con los movimientos de las costillas se comprime más ó menos esta vejiga elástica; y, según el volumen que ocupa, da al cuerpo del pez gravedad específica igual, superior ó inferior á la del agua, haciéndole así permanecer en equilibrio, descender ó subir en el líquido. Hase notado que la vejiga natatoria falta á menudo, y que generalmente es pequenísima en las especies destinadas á nadar en el fondo de las aguas, ó mismo á meterse en el fango, como las rayas, lenguados, rodaballos y anguilas; en ocasiones dicha bolsa natatoria es membranosa y se distinguen en ella muchos vasos sanguíneos, tomando parecido de pulmón.

En unos cuantos peces adquieren las aletas pectorales grandí-

simo desarrollo, y permiten al animal sostenerse durante algunos instantes en el aire cuando se lanza fuera del agua. El dactilóptero (fig. 432) nos ha presentado ya un ejemplo de esto. Hay también algunos que, arrastrándose ó á repetidos saltos consiguen adelantar en tierra. Cítanse hasta que trepan á los árboles; pero esto es muy raro.

Tratando de los órganos del movimiento en los peces, no podemos dejar de señalar un aparato muy singular que se observa en algunos de estos animales, y que les permite adherirse con mucha fuerza á los cuerpos extraños: es un disco plano que cubre la parte superior de la cabeza, compuesto de cierto número de laminillas cartilaginosas dirigidas oblicuamente hacia atrás y móviles (fig. 358). Los peces del género *Echenies* son los únicos que presentan tal particularidad; y uno de ellos que vive en el Mediterráneo y en el Océano, es conocido desde hace mucho tiempo con el nombre de *rémora* (fig. 359). Por lo demás, su historia ha sido recargada de fábulas. Hase pretendido que este pececillo se alimentaba por la especie de succión que ejerce con el disco que hemos descrito, y se le ha atribuido la facultad de poder



Fig. 358.

Fig. 359. — Rémora (*Echenies*).

detener súbitamente la marcha del buque más rápido; pero estas son fábulas que no se deben tener en cuenta. Una especie afín de la precedente es muy común en las aguas de la isla Mauricio; y parece que, en las costas de la Cafrería, se le emplea en la pesca, largándola á perseguir peces y atrayéndola, por medio de una liña atada á su cola, tan luego como se ha adherido á la presa.

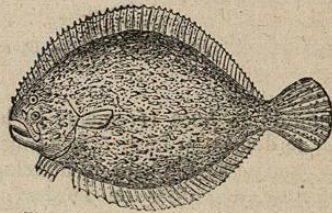
§ 489. La vida de un pez se pasa casi enteramente en satisfacer las necesidades de su existencia y en huir de sus enemigos; sus sentidos exteriores parece que no le dan sino impresiones escasas, y sus facultades son muy limitadas; de ordinario no se le conoce ninguna industria, ningún instinto notable: además su cerebro está poco desarrollado, y los órganos de los sentidos son muy imperfectos.

La cavidad del cráneo es pequeña con relación á la masa del

cuerpo, y le falta mucho al encéfalo para llenarlo. Entre sus paredes y el cerebro se encuentra una masa esponjosa y grasa, de un volumen considerable, sobre todo en los individuos adultos. Los lóbulos que componen el encéfalo están situados unos seguidos de otros y á menudo representan una especie de doble rosario. Distingúense en él un cerebelo, lóbulos ópticos, hemisferios cerebrales, lóbulos olfatorios, y, por detrás de todas estas partes, lóbulos pertenecientes á la médula oblongada (fig. 367).

La naturaleza de los tegumentos de los peces hace muy obtuso su tacto, y, careciendo como carecen de miembros prolongados, y sobre todo de dedos flexibles y apropiados para rodear los objetos, sólo por medio de los labios pueden ejercer estos animales el sentido del tacto. Las barbillas que se les ve al rededor de la boca (fig. 352, *b*) parece que sirven para advertirles el contacto de los cuerpos. El gusto es también casi nulo; pues la lengua apenas movable, no es carnuda, pocos nervios se distribuyen en ella, y los alimentos no se detienen nunca en la boca. El aparato del olfato tiene estructura más complicada, pero no se halla dispuesto de manera que pueda atravesarlo el aire ó el agua que sirve á la respiración. Las fosas nasales no consisten sino en dos cavidades sin salida, que cada una se abre al exterior por dos aberturas, y cubiertas por una membrana pituitaria plegada de una manera muy notable. El oído se halla casi siempre situado por completo en la cavidad del cráneo, á los lados del cerebro, y no consiste sino en un vestíbulo con tres conductos semicirculares encima, á los cuales no llegan las ondas sonoras sino después de haber puesto en vibración los tegumentos comunes y los huesos del cráneo. Por lo general nada se encuentra en los peces que pueda compararse al oído externo, al tímpano ó á la caja.

En fin, los ojos son muy grandes y poco móviles; carecen de verdaderos párpados y de aparatos lagrimales. La piel pasa por delante de los ojos y se deja atravesar por la luz. La córnea es casi plana, la pupila muy ancha y poco ó nada contráctil; el cristalino es esférico. De ordinario, no presentan estos órganos nada de particular en cuanto á su posición; pero en algunos peces presentan, á este respecto, una anomalía notable: en efecto, en los lenguados, platijas, rodaballos y demás peces planos (fig. 360), no se hallan situados, como de ordinario, á los lados de la cabeza, sino

Fig. 360. — Rodaballo. (*Pleuronecte rombus*).

que se hallan uno y otro dirigidos del mismo lado, coincidiendo esta especie de monstruosidad con un defecto de simetría en otras partes del cuerpo.

§ 490. Los peces son muy voraces: existe sólo un corto número que vivan principalmente de materias vegetales, y en general tragan sin escoger todos los animalillos que se pongan á su alcance. Algunas especies carecen de dientes; mas en la mayor parte de ellos existen hasta en varias líneas, como en el tiburón (fig. 361) verbigracia; y ordinariamente los tienen no sólo en las dos quijadas, sino también en el paladar, implantados en el vómer ó en los huesos palatinos (fig. 255), en la lengua, en el borde interno de los arcos branquiales, y en fin, hasta en la faringe, en los huesos faríngeos que rodean la entrada del esófago. Jamás tienen raíces, pero en general se sueldan con los huesos que los sostienen; caen sin embargo, probablemente por un mecanismo análogo al de la caída de las astas del ciervo, y son reemplazados por nuevos dientes que nacen ora sobre los viejos, ora al lado de ellos. Los dientes de las quijadas no sirven de ordinario sino para sujetar ó destrozar la presa; los situados en el

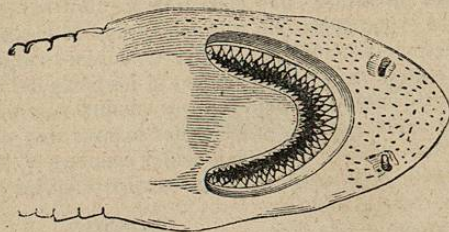


Fig. 361. — Cabeza de tiburón.

fondo de la boca raramente se hallan dispuestos para triturar. Por lo demás, su forma varía mucho: ya son tan finos y compactos, que presentan aspecto aterciopelado, ya constituyen ganchos robustos, laminillas de bordes cortantes, ó tubérculos redondeados.

§ 491. Algunos peces no se alimentan de materias sólidas y viven chupando solamente líquidos en el cuerpo de otros animales; las lampreas son de éstos, y su boca, en vez de tener la organización común, presenta una estructura singularísima, pero muy en armonía con dichas funciones. En efecto, los cartílagos que, en las rayas, etc., forman las quijadas, se hallan en ellas soldados for-

mando anillo, y sostienen un disco carnudo, cuya superficie está provista de dientes, y cuyo medio se halla ocupado por la boca (fig. 379); en fin, la lengua, igualmente armada de dientes, se mueve hacia adelante y atrás á manera de émbolo, permitiendo al animal servirse de este aparato como de una ventosa, ya para fijarse á los cuerpos extraños, ya para chupar las materias con que se alimenta.

La boca no está rodeada de ninguna glándula salivar. El esófago es corto; el estómago y los intestinos varían en forma y dimensiones. El hígado es generalmente grande y de tejido blando; casi siempre falta el páncreas ó está reemplazado por intestinos ciegos de un tejido particular, situados al rededor del piloro. En fin, la posición del ano varía mucho: algunas veces se encuentra bajo la garganta, y otras en la base de la cola. Los riñones son muy voluminosos y se extienden de los dos lados de la columna vertebral en toda la longitud del abdomen. Sus conductos excretorios desembocan en una especie de vejiga, cuya abertura externa está situada inmediatamente detrás del ano y del orificio de los órganos reproductores.

Parece que la digestión se verifica con mucha rapidez, y el quilo es absorbido por numerosos vasos linfáticos, que desembocan por muchos troncos en el sistema venoso, cerca del corazón.

§ 492. La sangre de los peces, como ya hemos dicho, es roja, y los glóbulos tienen forma elíptica y dimensiones considerables (§ 81, fig. 48, c).

El corazón (fig. 70) está situado debajo de la garganta, en una cavidad separada del abdomen por una especie de diafragma, y protegida por los huesos faríngeos por encima, los arcos branquiales a los lados y, en general, por la cintura humeral por detrás. Compónese, como ya hemos visto (§ 109), de una aurícula, que recibe la sangre venosa reunida en el vasto seno situado cerca, y de un ventrículo situado encima, de cuya extremidad anterior sale una arteria pulmonar, de base dilatada constituyendo un bulbo contráctil. Este vaso se divide luego en ramas laterales, que se distribuyen en las branquias; y la sangre, después de pasar por dichos órganos, sube hacia la cabeza por otro vaso que se extiende igualmente á lo largo del borde de los arcos branquiales. Allí envían estos conductos algunas ramas á las partes próximas, y se reúnen para formar una gran arteria dorsal, la cual se dirige hacia atrás por debajo de la columna vertebral, dando ramificaciones á todas las demás partes del cuerpo (fig. 62). En fin, toda la sangre venosa no pasa directamente al seno que hemos mencionado; la de los intestinos y de