

algunas otras partes, antes de volver al corazón; se extiende por la vena porta en el hígado.

Vese pues que la sangre, recorriendo el trayecto circulatorio, atraviesa por entero el aparato de la respiración, como en los mamíferos y las aves, pero no pasa sino una sola vez por el corazón, lo que hace más lenta su marcha. En fin, el corazón mismo corresponde por sus funciones á la mitad derecha del mismo órgano en los vertebrados superiores (fig. 62).

§ 493. La respiración se hace por medio del aire disuelto en el agua y se verifica en la superficie de una multitud de laminillas salientes y muy vasculares, fijadas en el borde externo de los arcos branquiales, cuya posición hemos ya indicado. En general se cuentan cuatro branquias de cada lado, compuestas cada una de dos líneas de laminillas prolongadas. En la mayor parte de los peces cartilagosos existen cinco (fig. 363), y en la lamprea se encuentran siete. En casi todos los peces óseos, estas laminillas son simples y están



Fig. 362. — Hipocampo.

fijadas solamente por su base; en un corto número, tales como los hipocampos, llamados vulgarmente *caballos marinos* (fig. 362), son al contrario ramificadas y en forma de penachos. En fin, en los más de los peces cartilagosos, tales como rayas y tiburones, están fijadas en la piel por su borde externo, lo mismo que en los arcos branquiales por su borde interno.

El agua necesaria á la respiración entra en la boca, y, por un movimiento de deglución, pasa por las hendiduras que hay entre los arcos branquiales, llegando de esta suerte á las branquias, cuya superficie baña; luego se escapa al exterior por las abertu-

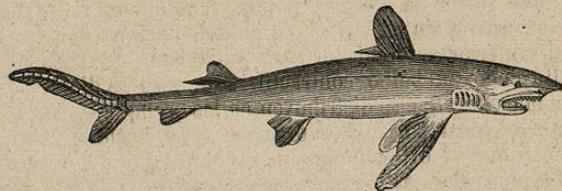


Fig. 363. — Tiburón (*Carcharias*).

ras de las agallas. Vese, en efecto, que el animal abre la boca y solevanta su opérculo alternativamente. En los peces que tienen libre el borde exterior de las branquias, basta una sola de dichas aberturas de cada lado; pero los que tienen branquias fijas, nece-

sitan, para la salida del agua, tantas aberturas como espacios interbranquiales tengan. Así, en el tiburón (fig. 363), se cuentan cinco pares, y siete en la lamprea (fig. 380). Púedese, por consiguiente, conocer la disposición del aparato respiratorio sólo por la inspección de sus aberturas exteriores. Debe también tenerse presente que en algunos peces no pasa el agua directamente de la boca á la cavidad respiratoria por las hendiduras situadas entre los arcos branquiales, sino que llega por un conducto situado por debajo del esófago, casi como la tráquea de los animales superiores: así sucede en las lampreas.

Los peces no consumen sino una cantidad bastante ínfima de oxígeno; algunos, sin embargo, no se contentan con el que está disuelto en el agua, y vienen de tiempo en tiempo á la superficie á respirar el aire. Los hay hasta que absorben y convierten el oxígeno en ácido carbónico: el cobitis de los estanques presenta, en efecto, este singular fenómeno. Cuando los peces permanecen fuera del agua, perecen en seguida asfixiados por lo general, no porque les falte el oxígeno, sino á causa de que no estando las laminillas branquiales sostenidas por el agua, se hunden y no puede atravesarlas fácilmente la sangre, y porque estos órganos, al secarse, se vuelven impropios para desempeñar sus funciones: por eso los peces que perecen más rápidamente por la exposición al aire tienen agallas muy hendidas, lo que facilita la evaporación en la superficie de las branquias; mientras que los que mejor resisten tienen muy estrechas dichas aberturas, ó hasta poseen algún receptáculo donde pueden conservar agua para humedecer los referidos órganos. Los diversos peces que componen la familia de los Faríngeos laberintiformes son muy notables á este respecto, y deben su nombre á las células acuíferas situadas encima de sus branquias.

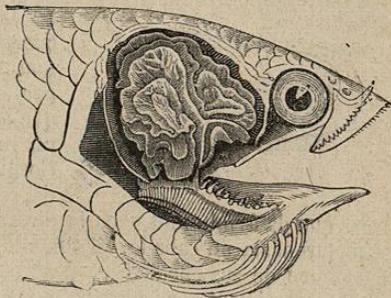


Fig. 364. — Aparato respiratorio del anabas.

Estas células (figura 364), encerradas bajo el opérculo y formadas por laminillas de los huesos faríngeos, sirven efectivamente para detener cierta cantidad de agua, la cual mantiene las branquias húmedas cuando el animal está al aire, permitiéndole así vivir bastante tiempo: por eso estos peces tienen la costumbre de

salirse de los ríos y de las lagunas, donde viven ordinariamente, y se dirigen á alguna distancia, arrastrándose por la hierba ó por tierra.

Los que presentan este aparato laberintiforme más complicado, y que se les denomina *anabas*, no sólo permanecen mucho tiempo fuera del agua, sino que también, según se asegura, trepan á los árboles. La mayor parte de los peces de esta familia viven en las Indias, China y las Molucas. Una especie (*Osphromenus olfax*), el *gurami*, que procede de la China y que es muy apreciado por su sabrosa carne, se ha aclimatado en las lagunas de la isla Mauricio y de Cayena.

§ 494. Como ya hemos dicho, los peces casi no producen calor, pero algunos de ellos tienen la singular facultad de desarrollar electricidad haciendo así experimentar fuertísimas conmociones á los animales que alcanzan. El torpedo, el siluro ó malapteruro, y una especie de gimnoto tienen tal particularidad, y, cosa extraña, el órgano eléctrico presenta conformación del todo diferente en cada uno de ellos.

El gimnoto, ó *anguila eléctrica* (fig. 365), es el que posee en más alto grado esta curiosa facultad. Este pez es propio de la

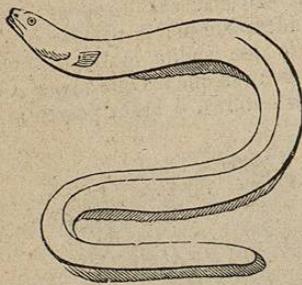


Fig. 365. — Gimnoto.

América meridional, y se parece mucho á las anguilas comunes, con la diferencia de carecer de aletas en el extremo de la cola y no tener escamas muy visibles. Alcanza hasta dos metros de largo y su delgado é igual cuerpo se halla impregnado de una materia viscosa: es muy común en los riachuelos y lagos que se encuentran en las llanuras inmensas situadas entre la Cordillera, el Orinoco y la Banda, etc. Las conmociones eléctricas que da á voluntad y en la dirección que quiere bastan para matar hasta un caballo. El gimnoto recurre á este medio para defenderse de sus enemigos, y para matar de lejos los peces que elige para alimentarse; pues el agua, lo mismo que los metales, transmiten el choque paralizador de este singular animal, de la misma manera que los pararrayos conducen, de la atmósfera á la tierra, la electricidad de las nubes. Sus primeras descargas son en general muy débiles; pero, cuando se irrita, se hacen cada vez más fuertes, y llegan á ser terribles. Después de dar varias descargas seguidas, queda extenuado y necesita un reposo más ó menos

prolongado para poder producir nuevas descargas. Diríase que emplea este tiempo en cargar sus órganos eléctricos, y los americanos se aprovechan de esta circunstancia para cogerlos sin riesgo. Para pescar los gimnotos hacen entrar á la fuerza, en las lagunas pobladas de estos peces, caballos salvajes, que, recibiendo los primeros choques quedan en seguida aturridos y hasta muertos; luego con redes ó arpones pescan los gimnotos extenuados.

El aparato por medio del cual produce el gimnoto dichas conmociones eléctricas se extiende á todo lo largo de su cuerpo y cola, y consiste en cuatro paquetes longitudinales, compuestos de numerosas láminas membranosas paralelas y muy juntas, que se hallan casi horizontales y unidas por una infinidad de otras laminillas más pequeñas, colocadas verticalmente al través; las celullas prismáticas y transversales formadas por la reunión de dichas láminas están llenas de una materia gelatinosa; en fin, en todo el aparato se distribuyen nervios muy gruesos.

El torpedo (fig. 366) es un pez cartilaginoso y aplanado que se parece mucho á las rayas comunes. Su cuerpo es liso, y representa un disco casi circular, cuyo borde anterior está formado por dos prolongamientos del hocico que, de cada lado, se unen á las aletas pectorales, y dejan, entre estos órganos, la cabeza y las branquias, un espacio oval que sirve para contener el aparato eléctrico de estos peces. Dicho aparato (fig. 367) se compone de una multitud de tubos membranosos verticales, unidos unos á otros como los panales de las abejas, subdivididos por tabiques horizontales en celullas llenas de mucosidades y animadas por algunas ramas muy gruesas de los nervios neumogástricos. En estos singulares órganos es donde se produce la electricidad, con la cual pueden los torpedos hacer sentir, á los que tocan, conmociones violentas y todos los fenómenos que, en los experimentos de física, resultan de una corriente eléctrica común, tales como chispas, descomposiciones químicas, etc. Estos peces son menos poderosos que los gimnotos, pero pueden, no obstante, paralizar el brazo del que los toque; probablemente se sirven de este medio para coger su presa. Hase comprobado últimamente que dicha propiedad se halla bajo la dependencia del lóbulo posterior del encéfalo, y que destruyendo este lóbulo ó cortando los nervios que de él salen se aniquila la facultad de producir conmociones. En nuestros mares existen muchas especies de tor-



Fig. 366. — Torpedo común.

pedos, que frecuentan las costas de Vendea y de Provenza. En fin, el siluro eléctrico, ó malapteruro (fig. 368), vive en el

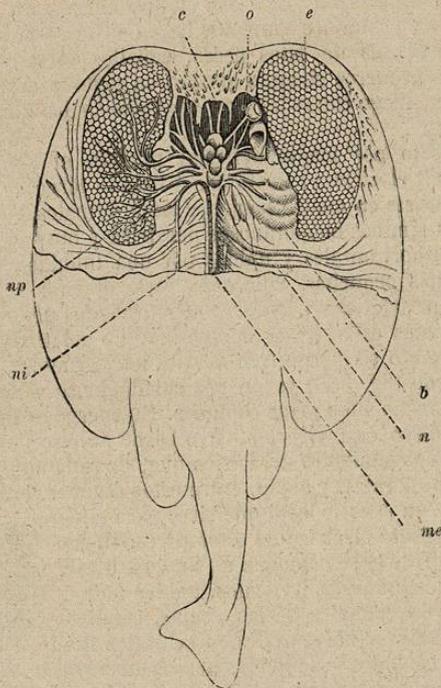


Fig. 367. — Aparato eléctrico del torpelo.

Nilo y en el Senegal; su tamaño es de unos 3 á 4 decímetros, y parece que debe la facultad de producir conmociones eléctricas á un tejido particular situado entre la piel de los costados y los músculos, que tiene la apariencia de un tejido celular hojoso. Los árabes dan á este pez el nombre de *raasch*, que significa rayo.

¹ c, cerebro; — me, médula espinal; — o, ojo y nervio óptico; — e, órganos eléctricos; — np, nervios neumogástricos que se distribuyen en el órgano eléctrico; — nl, rama del precedente que constituye el nervio lateral; — n, nervios espinales; — b, branquias.

§ 495. Los peces se multiplican por medio de huevos, y el número de éstos es inmenso algunas veces: puede elevarse en

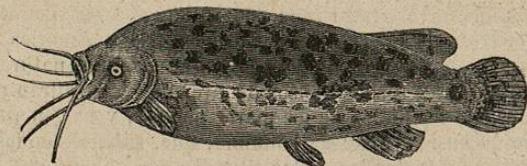


Fig. 368. — Malapteruro eléctrico.

una sola puesta á cientos de miles. En general, no tienen sino una envoltura mucilaginosa y son fecundados después de la puesta. Algunos animales son, por lo contrario ovovivíparos; pero casi siempre, cualquiera que sea la manera como los pecesillos nacen, se hallan, desde el momento que empiezan su vida, abandonados completamente á sí mismos y perecen muchos en la primera edad.

Al desarrollo simultáneo de un número incalculable de huevos puestos en un mismo sitio, y al instinto que induce á muchos peces á seguirse unos á otros, se debe atribuir la reunión de ciertas especies en manchas inmensas y compactas, llamadas por los pescadores *bancos de pescado*. En efecto, de ninguna manera pueden llamarse estos *bancos* sociedades: los individuos que los componen no se ayudan entre sí; iguales necesidades que satisfacer les mantienen en una misma parte, ó les aleja; y si en ocasiones se ve que siguen á uno de ellos que hace como de guía, es probablemente á causa de una tendencia á la imitación que acompaña siempre á los primeros destellos de la inteligencia.

§ 496. Sea lo que quiera, reunidos del modo indicado en grupos numerosos hacen á menudo largos viajes, ya para ganar el mar, ya para remontar los ríos ó para cambiar de paraje. Ciertos peces llevan vida casi sedentaria, y permanecen siempre en la región en que nacieron; otros andan siempre errantes, y muchos de estos animales hacen periódicamente viajes más ó menos largos. En la época del desove, se acercan de ordinario á las costas ó entran en los ríos, haciendo en ocasiones para esto largísimo trayecto. Cada año, hacia la misma época, llegan á los mismos parajes bandadas de peces viajeros, y se cree generalmente que muchas de estas especies emigran regularmente del Norte hacia el Sur y del Sur al Norte, siguiendo un camino determinado; pero tal vez sea más exacto creer que, cuando desaparecen del

litoral, se retiran solamente á las grandes profundidades del mar. El arenque es uno de los peces más notables á este respecto, y el más conocido por la importante pesca de que es objeto. Habita los mares del Norte y llega cada año en legiones innumerables á diversas partes de las costas de Europa, Asia y América, pero nunca pasan de los 45° de latitud norte. Algunos naturalistas creen que todos los dichos bancos de arenques se retiran periódicamente bajo los hielos de los mares polares, y parten de este retiro común en una inmensa columna, que, subdividiéndose, se extiende por casi todas las costas situadas por encima del paralelo que acabamos de indicar. Se ha llegado hasta trazar sobre el mapa el itinerario de estos peces; mas esta larga emigración y esta cita común en las regiones árticas están lejos de hallarse demostradas, y hay motivos para creer que no sucede así. Cerca de nuestras costas es donde desovan los arenques, y es probable que los pequeñuelos se retiren en seguida á las profundidades del mar, y se dirijan hacia el Norte, donde deben encontrar en mayor abundancia los pequeñísimos crustáceos y animalculos apropiados para servirles de alimento. En la primavera, otras necesidades les acercan á las riberas y les hacen buscar aguas de menos fondo y más calientes: preséntanse entonces en legiones innumerables y descienden hacia el sur; pero, después de Hegar al Báltico, á las costas de Holanda y hasta á la Mancha, no se les ve volver á tomar el camino del Norte para pasar el invierno bajo los hielos del polo, y volver á comenzar en la primavera siguiente su pretendido viaje periódico.

Sea lo que quiera, en los meses de abril y mayo comienzan á verse arenques en las aguas de las islas Shetland, y, hacia fines de junio ó en julio, llegan en número incalculable formando compactos bancos, que cubren en ocasiones la superficie del mar en una extensión de muchas leguas y que tienen algunos centenares de pies de espesor. Pocos después se esparcen estos peces por las costas de Escocia y de Inglaterra. Durante los meses de setiembre y de octubre son objeto de grandes pesquerías; y, desde mediados de octubre hasta fines del año, abundan en la Mancha, principalmente desde el estrecho de Calés hasta la embocadura del Sena. En julio y agosto, permanecen de ordinario en alta mar; pero en seguida entran en aguas de menos fondo, y buscan un sitio conveniente para desovar en él, permaneciendo allí hasta el mes de febrero. Los arenques más viejos son los primeros que desovan, y los jóvenes más tarde; pero la temperatura y otras circunstancias parece que influyen también en este fenómeno: en ciertas localidades se encuentran huevos durante casi todo el año. Después del desove se ponen flacos y son poco

estimados; los pescadores les llaman entonces *arenques guais*. Su multiplicación es prodigiosa: hanse encontrado más de 60,000 huevos en el vientre de una sola hembra de tamaño regular. Se asegura que su desove cubre á veces la superficie del mar en una grande extensión, pareciéndose de lejos á aserrín. Fuera de esto, poco se sabe de la primera edad de estos peces¹.

§ 497. Las sardinias, caballas, atunes y boquerones son también peces de paso, que visitan periódicamente las costas de Francia dando lugar á pesquerías importantes. El salmón es igualmente notable por sus viajes; vive en todos los mares árticos, y cada primavera entra en grandes grupos en los ríos para remontarlos hasta cerca de su nacimiento. En estas emigraciones siguen los salmones un orden regular, formando dos largas filas unidas por el frente y conducidas por la hembra de más tamaño, que abre la marcha, mientras que los machos más pequeños van á retaguardia. Estos grupos nadan en general haciendo mucho ruido, por medio de los ríos y cerca de la superficie del agua si la temperatura es templada y más cerca del fondo si el calor es intenso. De ordinario avanzan los salmones lentamente y como jugueteando; pero si perciben algún peligro que pueda amenazarles, la rapidez de su natación es tal que apenas puede la vista seguirlos. Si una presa ó una cascada se

¹ La pesca del arenque es una de las más importantes: ocupa cada año flotas enteras, y antiguamente se hacía aún con más actividad que en la actualidad. Hacia mediados del siglo XVII no empleaban los holandeses en ella menos de 2,000 barcos, y calcúlase que de este ramo de la industria vivían 800,000 personas en dos provincias de Holanda y de Frisia occidental. Los noruegos, americanos, escoceses, ingleses y hasta los franceses se dedican también á dicha pesca en gran número; y aun hoy en día, aunque su importancia sea menor, constituye sin embargo una importante fuente de riqueza para todo el litoral de los mares del norte. En los diversos puertos situados entre Dunkerque y la embocadura del Sena, se cuentan cada año tres ó cuatrocientos barcos tripulados por unos 5,000 hombres que se ocupan en la pesca del arenque, y se calcula su producto en 4 millones aproximadamente.

Esta pesca se hace, de ordinario, con redes de 500 á 600 toesas de largo las cuales tienen piedras en el borde inferior, y en el superior barriles vacíos para mantenerlas á flote. Las mallas tienen justo el tamaño para que el arenque pueda meter la cabeza hasta más allá de las agallas, pero sin que puedan pasar las aletas pectorales. El pez, al tratar de vencer el obstáculo que este gran tabique vertical opone á su paso, se mete entre las mallas; y como no puede, á causa de sus aletas, adelantar ni retroceder, queda allí hasta que los pescadores embarquen la red. El número de arenques que se cogen de este modo es tan grande, que en pocos instantes se encuentra la red llena. Por lo general se verifica esta pesca lejos de los puertos, y, para conservar el pescado, se sala abordo.

opone á su paso, hacen los mayores esfuerzos para franquearla. Apoyándose en alguna roca y enderezando de golpe con violencia el cuerpo encorvado, se lanzan fuera del agua y saltan de este modo algunas veces á una altura de 4 ó 5 metros en el aire, para caer del otro lado del obstáculo que los detiene. Los salmones remontan como queda dicho los ríos hasta cerca de su nacimiento, y van á buscar los riachuelos y lugares de aguas tranquilas de fondo de arena y de casquijo apropiados para su desove; después, flacos y débiles por tantas fatigas, descienden en el otoño hacia la embocadura de los ríos y pasan el invierno en el mar. Ponen los huevos en una cavidad que la hembra hace en la arena, donde viene en seguida el macho á fecundarlos. Los salmoncillos crecen rápidamente; y, cuando llegan á tener unos 33 centímetros, abandonan aquellos parajes para irse al mar, que á su vez dejan, para remontar los ríos, cuando alcanzan 4 á 5 decímetros, es decir, hacia la mitad del verano que sigue á su nacimiento.

Ya hemos visto que las golondrinas, que, al acercarse la estación fría, emigran hacia el sur, vuelven todos los años á los mismos lugares. Parece que los salmones tienen el mismo instinto. Para comprobarlo, puso un naturalista llamado Deslandes un anillo de cobre en la cola de doce de estos peces, y los dejó en libertad en el río Auzón, en Bretaña. Poco tiempo después desaparecieron todos; pero al año siguiente se cogieron en el mismo pasaje cinco de dichos salmones, el segundo año tres y el año siguiente tres más.

§ 498. Las costumbres de los peces presentan pocas particularidades curiosas; pero la historia de estos animales debe sin

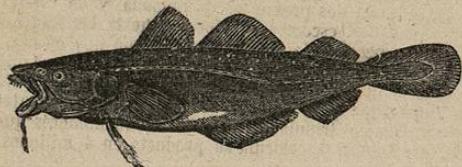


Fig. 369. — Abadejo (*Gadus morrhua*).

embargo interesarnos aunque no sea más que por la importancia de la pesca de que son objeto. En época no muy lejana de la actual, este ramo de la industria ocupaba la quinta parte de la población total de Holanda, y sólo para la pesca del arenque cubría este país con sus barcos los mares del norte. En Inglaterra, mantiene así mismo considerable número de buenos y arrojados

marinos; y en Francia mismo, donde tiene menos importancia, se cuentan de treinta á cuarenta mil pescadores, la tercera parte de los cuales se aventuran todos los años hasta las costas de Islandia y de Terranova en busca del abadejo ó bacalao (fig. 369), grande y excelente pescado que abunda en dichos parajes y que se encuentra también, aunque en reducido número, en nuestros mares.

§ 499. **Clasificación.** — Los peces constituyen una de las clases más numerosas del reino animal, y se dividen en dos series, según la naturaleza de su esqueleto.

El grupo ó sub-clase de los PECES ÓSEOS es con mucho el más numeroso en géneros y en especies. Compónese de todos los peces comunes, y se subdivide, con arreglo á caracteres en general poco importantes, en seis órdenes, designados con los nombres de *Acantopterigios*, *Malacopterigios abdominales*, *Malacopterigios sub-branquiales*, *Malacopterigios ápodos*, *Lofobranquios* y *Plectognatos*.

§ 500. Los PLECTOGNATOS se distinguen de todos los demás peces de esqueleto óseo en la conformación de la boca; porque su quijada superior, en vez de ser movable como de ordinario, está soldada ó engranada con el cráneo. Inclúyense en este pequeño grupo los peces colres (fig. 370), notables por la especie de coraza de placas óseas que los cubre. Los diodones y los tetrodones, que tienen la facultad de hincharse como bolas tragando aire y dilatando así un poco el estómago, pertenecen también á esta división.

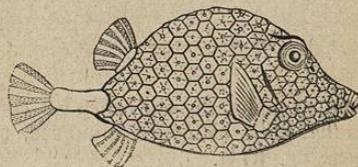


Fig. 370. — Pez colre (*Ostracion*).

§ 501. El orden de los LOFOBРАНQUIOS no presenta nada de particular en la disposición de las quijadas, pero se caracteriza por la estructura de las branquias. En efecto, estos órganos, en vez de parecerse á los dientes de un peine, se dividen en penachitos redondos fijados por pares á lo largo de los arcos branquiales. Inclúyense en él los signatos, los hipocampos (fig. 362), etc.

§ 502. El orden de los ACANTOPTERIGIOS comprende todos los peces óseos de quijada superior movable y de branquias pectíneas, cuya primera aleta está sostenida por radios óseos y espiniformes (fig. 357). Esta división contiene las tres cuartas partes de los peces conocidos, y se subdivide en numerosas familias. En ella se incluyen los percas, caballas, atunes (fig. 371), espardates ó peces espada (fig. 356), etc.

§ 503. El orden de los MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES se diferencia del precedente por la naturaleza de los radios que constituyen la primera aleta dorsal, y que, en vez de ser espinosos, son cartilaginosos, articulados en su extremidad, y en general divididos en varias ramas (fig. 372). Este carácter le es común con los dos grupos de peces óseos que nos faltan que

describir, y, para distinguirlo, hay que añadir que las aletas ventrales están situadas debajo del abdomen, por detrás de las pectorales y no insertadas en los huesos del hombro. Citaremos

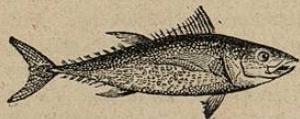


Fig. 371. — Atún (*Thynnus vulgaris*).

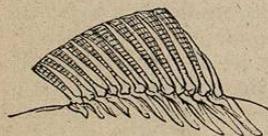


Fig. 372



Fig. 373. — Lucio (*Esox lucius*).

como ejemplos de este orden las carpas, lucios (fig. 373) siluros (fig. 368), salmones, arenques, sardinias y boquerones ó anchoas (fig. 374).

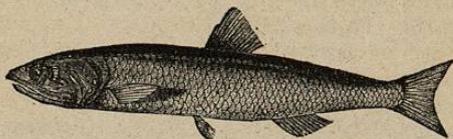


Fig. 374. — Boquerón (*Engraulis encrasicolus*).

§ 504. Los MALACOPTERIGIOS SUB-BRANQUIALES tienen las aletas conformados de la misma manera que en el orden precedente; pero las ventrales están situadas debajo de las pectorales y sostenidas por los huesos del hombro. Esta división comprende el abadejo (fig. 369), pescadilla, rémora (fig. 359) y la familia de los *Pleuronectidos* ó peces planos, compuesta de los platijas (fig. 375), rodaballos (fig. 360), lenguados, etc.

§ 505. En conclusión, el orden de los MALACOPTERIGIOS ÁPODOS se caracteriza principalmente por carecer de radios espinosos

en la aleta dorsal, y faltarle en absoluto aletas ventrales. Los peces que presentan semejante estructura tienen todo el cuerpo muy cumplido y piel gruesa, blanda y poco escamosa: estos son las anguilas, gimnotos (fig. 365), etc.

§ 506. Los PECES CARTILAGINOSOS ó CONDROPTERIGIOS tienen ordinariamente esqueleto cartilaginoso; algunas veces es casi membranosa esta armadura interior, pero nunca es ósea, por no depositarse en ella sino en pequeñas

partículas la materia calcárea que endurece su superficie. Obsérvase además grandísimo parecido entre este esqueleto y el aun cartilaginoso de los renacuajos. Hay que notar solamente que las piezas que representan los huesos maxilares superiores é intermaxilares son rudimentarias, y que la quijada superior está formada esencialmente por los análogos de los huesos palatinos. Unas veces son libres las branquias por su borde externo, como en los peces óseos; otras, al contrario, están fijas por dicho borde, lo mismo que por el interno, sirviendo de base esta diferencia á la división de los peces cartilaginosos en dos grupos, á saber: los *Condrotterigios de branquias libres*, que constituyen un orden solo, y los *Condrotterigios de branquias fijas*, que forman dos: *Seláceos* y *Ciclostomos*.

§ 507. El orden de los CONDROPTERIGIOS DE BRANQUIAS LIBRES se designa también con los nombres de *Esturiones* ó *Sollos*, porque tiene por tipo el esturión (*Sturio*) ó sollo. Compónese de peces cuya forma nada presenta de anormal (fig. 376), que tie-

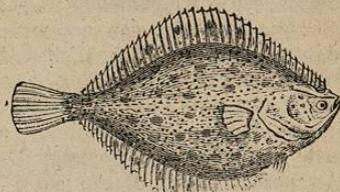


Fig. 375. — Platija (*Platessa*).

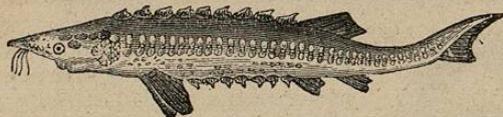


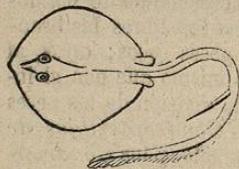
Fig. 376. — Esturión (*Acipenser sturio*).

nen generalmente la piel cubierta de grandes placas óseas dispuestas en líneas y la boca desprovista de dientes.

§ 508. Los CONDROPTERIGIOS DE BRANQUIAS FIJAS presentan un carácter común muy notable en la disposición del aparato espiratorio. Las branquias, en vez de ser libres por su bord

externo y suspendidas en una cavidad común, de donde el agua se escapa afuera por una sola abertura, se hallan, al contrario, adheridas á los tegumentos; de suerte que, para que salga el agua que las baña, son necesarias tantas aberturas como haya de intervalos entre ellas. Dichas aberturas son casi siempre exteriores; algunas veces, sin embargo, desembocan en un conducto común, que sirve para dar salida al agua; en fin, arcos cartilagosos, á menudo suspendidos en los músculos, están situados frente de los bordes exteriores de las branquias. Por lo demás, estos peces difieren mucho entre sí, y constituyen, como ya hemos indicado, dos órdenes, los *Seláceos* y los *Ciclóstomos*.

§ 509. El orden de los SELÁCEOS comprende todos los peces cartilaginosos de branquias fijas, cuyas quijadas son movibles y dispuestas para la masticación. En él se incluyen la familia de los *Escualos*, compuesta de los tiburones (fig. 363), peces sierras, etc.; y la familia de las *Rayas*, de la cual forman parte los torpedos (fig. 366) lo mismo que las rayas propiamente dichas (fig. 377).

Fig. 377. — Raya (*Raia*).Fig. 378. Martillo (*Zugaena*).

Todos estos peces tienen, á cada lado del pescuezo ó en su faz inferior, cinco aberturas branquiales formando hendiduras, y muchos tienen en la parte superior de la cabeza dos orificios, llamados *espiráculos*, que conducen á las branquias y que sirven para llevar á ellas el agua necesaria para la respiración; cuando la cavidad bucal del animal se halla llena por una presa muy voluminosa. Estos animales son muy voraces y á menudo notables por la fortaleza y multiplicidad de sus dientes: el tiburón, por ejemplo (fig. 364). Unos son ovovivíparos, otros ponen sus huevos revestidos de una cáscara dura y córnea.

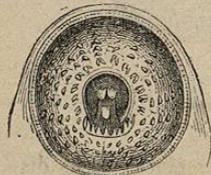


Fig. 379. — Boca de la lamprea.

§ 510. El orden de los CICLÓSTOMOS se caracteriza por la conformación singular de la boca, que es sólo apropiada para la succión, y que se compone de una suerte de ventosa formada por las quijadas

soldadas en forma de anillo (fig. 379). Estos peces son los más imperfectos de todos la vertebrados comunes. Su esqueleto es algunas veces membranoso (en las amocetas ó lamprehuelas), y se presenta siempre bastante menos complicado que en los demás peces; el sistema nervioso se halla poco desarrollado, y las branquias parecen bolsillas. Las lampreas (fig. 380) constituyen el tipo principal de este grupo.

Fig. 380. — Lamprea (*Petromyzum*).

§ 511. Recientemente se ha dado á conocer la organización de un singularísimo animal que es evidente pertenece al mismo tipo que los vertebrados, pero al cual faltan todos los caracteres más notables de este grupo. Nos referimos al *Amphioxus*, pequeño animal marino que, por su forma general, se parece bastante á un pez, mas que carece de vértebras propiamente dichas, de corazón, de sangre roja y de cerebro distinto. Su esqueleto presenta sólo un tallo cartilaginoso análogo á la cuerda dorsal que se observa en el embrión de los vertebrados comunes y que precede á la existencia de vértebras; el eje cerebro-espinal ocupa su sitio ordinario, pero no presenta hacia delante ninguna dilatación que pueda compararse al encéfalo; la circulación se efectúa por medio de vasos cuyas paredes son contráctiles, y las paredes de la cavidad faríngea son las que desempeñan la función de aparato branquial. La mayor parte de los zoólogos incluyen este vertebrado degenerado en la clase de los peces; mas parecenos evidente que, en una clasificación natural, el *Amphioxus* debe ocupar una división especial, la cual podrá designarse con el nombre de *grupo de los subvertebrados*.

TIPO SEGUNDO.

ANIMALES ANILLADOS Ó ENTOMOZOOS.

§ 512. Los animales que componen esta gran división presentan, no solamente estructura exterior esencialmente distinta de la que es propia de los otros tres tipos del reino animal, sino también caracteres exteriores en general tan claros y tan evidentes, que casi siempre es fácil reconocerlos á primera vista. Todo su