

mento en ciertos puntos del mar, como tambien en la reproduccion. Son en extremo voraces, bien que comen casi exclusivamente pequeños crustáceos, y principalmente una especie de molusco enano que se encuentra á veces á millares en su estómago repleto y que determina su residencia en el fondo del mar, donde registra la arena y los huecos entre las piedras á semejanza de los ciprínidos. Pescadores fidedignos aseguran haber visto á veces millares de cuentos de sardinas ocupadas de esta manera en el fondo del mar. Sin embargo, no puede dudarse que tambien comen otras cosas, porque muerden en los anzuelos cebados con gusanos, y se las atrae con freza de abadejo. Desovan en otoño, pero segun los años se encuentran ya en mayo muchas sardinas á punto de desovar, por manera que no deben tener una época fija para la reproduccion.

PESCA.—En las costas británicas es muy considerable; y Couch dice que solo en Cornualles se ocuparon en el año de 1827 unas cuatrocientas embarcaciones con mas de diez mil personas en esta pesca. Hay ocasiones en que se coge un número increíble de una sola redada, habiendo contado un pescador al autor citado que en una de las tiradas en que tomó parte se habian llenado dos mil doscientas barricas con las sardinas cogidas, y hasta consta un caso en que se cogieron diez mil barricas que vienen á representar veinticinco millones de sardinas. Esta pesca tiene de singular que se hace con redes de jorro cogiendo los peces en el fondo, y solo una pequeña parte se pesca en la época de la freza, de modo que es indispensable tener bien estudiado el terreno submarino donde paran estas bandadas para poder coparlas. El empleo de grandes redes de fondo presta á esta pesca cierta analogia con la del atun, porque en ambas depende el éxito de la habilidad y conocimientos del patron, ya para coger los peces, ya para no dejarlos escapar cuando se hallan cogidos. Se sala gran cantidad de sardinas, pero la mayor parte se hierve en aceite despues de haber estado algun tiempo en salmuera, y se ponen en latas para la venta. Francia exporta anualmente mas de diez millones de estas latas ó sea aproximadamente doscientos millones de sardinas en conserva.

LA ANCHOA COMUN—ENGRAULIS ENCRASICHOLUS

CARACTÉRES.—Los antiguos, que desconocian el arenque, la meleta y la sardina, conocian muy bien la anchoa, (fig. 207) que se caracteriza por los siguientes distintivos: cuerpo comprimido, carena del vientre lisa, boca ancha y hendida hasta mas allá del ojo; hocico obtuso y saliente, párpados pequeños, hueso mandibular superior recto y estrecho, y dientes muy puntiagudos que guarnecen los diferentes huesos de la boca. Alcanza este pez cuando mas una longitud de 0",15. La coloracion es azul pardusca en el dorso, blanca en los costados y vientre, y algo dorada en la cabeza.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA.—Es pez muy numeroso en el Mediterráneo, desde donde se extiende á lo largo de las costas europeas del Atlántico hasta las septentrionales del mar del Norte y aun penetra en el Báltico.

USOS, COSTUMBRES Y REGIMEN.—Bajo este concepto difieren las anchoas muy poco de los demás clupéidos.

PESCA.—Para la region septentrional del área de dispersion de esta especie tan apreciada, no tiene importancia su pesca, aun cuando tambien se la aprovecha; pero en la parte meridional es muy distinto; en la Bretaña francesa produce millones de francos, y en el Mediterráneo es el clupéido

mas apreciado en la industria pesquera. «Eliano dice que estos pececillos llegan en bandadas tan compactas, que no se separan aunque penetre entre ellos una barca, ni aunque se les golpee con los remos. Los pescadores los cogen como quien coge granos de un monton, y aun así se adhieren tanto unos á otros que algunos dejan siempre la cabeza ó la cola al arrancarlos de la masa, por manera que á veces se llenan muchas embarcaciones con ellos.» Estos datos que sacamos de Gessner son en el fondo exactos, puesto que se presentan las anchoas en tal cantidad que á menudo se sacan de una sola redada las suficientes para llenar mas de cuarenta barriles de á 7 hasta 8,000 anchoas cada uno. Luego de cogidas se les quita la cabeza, se destripan y se salan; trabajo que suele estar á cargo de las mujeres de los pescadores que tienen una destreza admirable en quitar de un solo golpe la cabeza y las tripas con la uña muy crecida de su dedo pulgar.

Los antiguos las curaban de un modo análogo, y las empleaban tambien en la célebre salsa conocida con el nombre de garo. «En Italia, sigue diciendo Gessner, se consumen muchas anchoas en los dias de ayuno; allí las salan y las preparan de muchas maneras, porque excitan el apetito, quitan las mucosidades del estómago y las enfermedades que estas engendran. En la Provenza se cogen en grandísima cantidad de noche con el auxilio de fogatas que se encienden en las barcas. Se comen tambien crudas con aceite y peregil. Otros hacen con ellas una salsa sacándolas de la salmuera, y revolviéndolas sobre la lumbre con aceite, vinagre y peregil hasta que se deshacen.»

LOS GIMNÓTIDOS— GYMNOTIDÆ

CARACTERES.—Hé aquí cómo los describe Juan Mueller que es el que caracterizó este grupo: «La boca está limitada en la parte anterior por la intermaxilar, y lateralmente por la mandíbula superior; el aparato espaldar va fijado directamente en la cabeza; el intestino presenta varios ciegos, y el ano se encuentra junto á la garganta; los ovarios forman un canal, y los testículos tienen conductos seminales.» A esto podemos añadir que no existe la aleta dorsal, pero sí una anal muy larga, y que hay dos vejigas natatorias unidas por canales aéreos.

Desde últimos del siglo XVII, cuando Richter viajaba por la Guayana, han mencionado muchos médicos y naturalistas un pez de una capacidad y fuerza eléctrica mucho mayor que las de todos los demás peces conocidos que poseen esta cualidad. Alejandro de Humboldt tiene el mérito de habernos dado noticias mas detalladas sobre este pez, completadas recientemente por las que Sachs ha suministrado.

«Los españoles, dice Humboldt, llaman *tembladores* á todos los peces eléctricos. Los hay en el mar de las Antillas en las costas de Cumaná. Los indios guayqueres, que son los pescadores mas hábiles y laboriosos de aquella comarca, nos trajeron un pez que segun ellos les ponía las manos yertas.» Era una especie nueva de raya con manchas en los costados, pero apenas visibles, y bastante parecida al torpedo. Era en extremo vivaz y sus movimientos musculares muy vigorosos, pero las sacudidas eléctricas que nos descargaba, eran muy débiles. En los rios Colorado, Guarapiche y en muchos arroyos de las misiones de los indios Chaymas existen otros tembladores, verdaderos gimnotos, frecuentes tambien en los grandes rios de la América del sur, el Orinoco, Amazonas y Meta, solo que allí es difícilísimo cogerlos á causa de la profundidad del agua y de la corriente; de modo

que los indios al nadar y bañarse reciben sus descargas eléctricas antes de ver á sus autores. Estos peces abundan tambien en los llanos, particularmente cerca de Calabozo, entre los ranchos de Morichal y las misiones de arriba y de abajo, en las aguas estancadas y en los afluentes del Orinoco.

»Primero nos propusimos hacer experimentos en nuestra casa en Calabozo, pero el pueblo tiene tanto miedo á los golpes del gimnoto que pasamos tres dias antes de lograr alguno, á pesar de que se dejan coger fácilmente y de que ofrecimos á los indios dos pesos fuertes por cada uno de estos peces si era grande y robusto. Este miedo de los indios era tanto mas de extrañar, cuanto que ellos aseguran que hay un medio infalible para no sentir las sacudidas de estos peces, el cual consiste en mascar tabaco cuando se les quiere tocar sin perjuicio. Esta fábula de la influencia del tabaco sobre la electricidad animal está tan extendida en el continente americano como entre los marineros europeos la de la influencia del sebo y de los ajos sobre la aguja magnética.

»Cansados de aguardar, despues que un gimnoto vivo pero muy desfallecido que habiamos conseguido, nos habia dado resultados muy ambiguos, nos fuimos al Caño de Bera, para hacer nuestros experimentos al aire libre y junto al agua misma.

»Es difícil coger estos peces con redes, porque se ocultan á manera de las culebras en el cieno. La raíz de *Piscidea Erithryna*, de *Jaquinia armillaris* y de algunas especies de *Phyllanthus* tienen la cualidad de atontar ó embriagar á los peces si se arrojan á un estanque, pero no quisimos valernos de este remedio que en el país llaman *barbasco*, porque habria debilitado á los gimnotos. En vista de esto nos propusieron los indios pescarlos con caballos, y en efecto, no tardaron en reunir en el páramo unos treinta caballos y mulos silvestres que hicieron entrar en el agua.

»El estrépito que causan los caballos con sus patadas en el agua siempre silenciosa, hace salir á los peces del fondo y los excita á atacar á los molestos intrusos. El combate que se trababa allí entre animales tan diferentes es el espectáculo mas pintoresco que puede imaginarse. Los indios, armados de azagayas y largas cañas, forman un cordon compacto al rededor de la balsa; algunos se encaraman sobre las ramas de los árboles que se extienden horizontalmente sobre el agua, y con su gritería y las cañas espantan á los caballos cuando quieren ganar la orilla y los obligan á entrar de nuevo en el rio. Entre tanto los gimnotos aturridos se defienden con repetidas descargas eléctricas, y por espacio de mucho tiempo parece que han de quedar al fin vencedores. Algunos caballos sucumben á sus golpes invisibles que influyen directamente en los órganos mas esenciales, y se ahogan; otros con las crines erizadas, los ojos fuera de las órbitas, llenos de indecible angustia, caen, vuelven á levantarse y procuran huir del fatal elemento, pero los indios los hacen volver á él; algunos, sin embargo, mas dichosos, logran engañar la vigilancia de los hombres, salen á la orilla tropezando á cada paso y se dejan caer finalmente sobre la arena exhaustos y yertos. Cinco minutos despues de haber empezado la batalla ya se habian ahogado dos caballos; porque el gimnoto, que tiene metro y medio de largo, se acerca al vientre del cuadrúpedo y le descarga la electricidad en toda la longitud de su cuerpo, recibiendo de este modo directamente el corazon, todos los intestinos y nervios abdominales, el terrible golpe; y se comprende que estos golpes han de ser mucho mas terribles que los que el hombre puede recibir cuando toca dichos peces con la mano ó los piés. No puede negarse que el golpe no es mortal para los caballos, pero los aturde y como no les deja fuerza para levantarse, se ahogan en la confusion del combate que prosigue á su alrededor.

»Creíamos que todos los animales sucumbirian víctimas de los gimnotos y que no se salvaria ni uno solo, pero no fué así; poco á poco se apacigua el ardor de los combatientes y los peces se dispersan cansados para recuperar en un prolongado descanso y con abundantes alimentos la pérdida de su fuerza galvánica. Los indios aseguran que cuando se echan caballos á una balsa de gimnotos dos dias seguidos, no se pierde ya ninguno, ni demuestran los animales tanto terror el segundo dia; su mirada es mas tranquila y no se les erizan las crines. Al cabo de un rato se acercaron los gimnotos cautelosos á la orilla, donde los indios los cogieron con sus azagayas atadas á cuerdas largas, y así logramos tener en pocos minutos cinco de estas grandes anguilas, la mayor parte con heridas leves; por la noche se cogió otra partida de la misma manera.

»Seria peligroso exponerse á las primeras descargas de un gimnoto grande é irritado. Cuando se recibe por casualidad uno de estos golpes antes de estar herido ó rendido el pez, son tan violentos y momentáneos el dolor y el entorpecimiento que es imposible darse cuenta de ellos. Jamás he recibido descargas de una botella grande de Leide que hubiesen podido compararse con la terrible que experimenté al poner imprudentemente ambos piés sobre un gimnoto que acababan de sacar del agua. Todo el dia sentí dolores violentos en las rodillas y en casi todas las articulaciones. Si se quiere observar la diferencia, bastante notable, entre el efecto de una pila de Volta y de un pez eléctrico, hay que tocar uno de estos cuando ya está casi enteramente desfallecido; entonces tanto los torpedos como los gimnotos causan en los tendones unas vibraciones á manera de saltos desde el miembro que toca el órgano eléctrico hasta el codo, que parece sentirse á cada golpe una vibracion interior que dura dos ó tres segundos y que va seguida de un entorpecimiento doloroso; por cuya razon, en el idioma expresivo de los tamanacos se da á este pez el nombre de *arimna*, que quiere decir *paralizador*. La sensacion que me produjeron las descargas débiles del gimnoto, me pareció análoga á las punzadas dolorosas que sentia cuando me aplicaban dos metales opuestos y en contacto con las llagas que me habia hecho en la espalda con cantáridas. Esta diferencia entre la sensacion que produce la descarga de un pez eléctrico, y la que resulta de una pila de Volta ó botella de Leide poco cargada, ha sido notada por todas las personas observadoras; pero esto no impide que ambas fuentes de electricidad sean una misma cosa; cuyo efecto varia segun la estructura del órgano eléctrico, fuerza y velocidad de la corriente ó segun un modo especial de manifestarse.

»En la Guayana holandesa, como por ejemplo en Demerary, se utilizaban antes los gimnotos para curar las parálisis; y en la época del apogeo de la electricidad aplicada á la medicina, publicó un cirujano de Esequibo, un tal Van der Lott, un tratado sobre la virtud curativa del gimnoto. En la antigua Grecia estuvieron ya en uso ciertos métodos curativos por la electricidad, como lo están todavia entre los salvajes de América: Escribonio, Largo, Galeno y Dioscórides nos dicen que el torpedo cura el dolor de cabeza y la gota. En las colonias españolas que he recorrido no he oido nunca hablar de semejante cosa, pero lo cierto es que tanto Bonpland como yo, despues de pasar cuatro horas trabajando con gimnotos, sentimos hasta el dia siguiente debilidad muscular, dolor en las coyunturas y un malestar general como consecuencia de una excitacion extraordinaria del sistema nervioso.»

LOS GIMNOTOS—GYMNOTUS

CARACTERES.—Los peces de este género difieren de

los demás gimnótidos por la carencia de escamas, por las aletas pectorales y anal cubiertas de una membrana, y por la dentadura que consiste en muchos dientes finos y puntiagudos en las mandíbulas, en otra hilera pequeña en la parte anterior del paladar, y en dos hileras detrás de los dientes que guarnecen la parte anterior de la mandíbula inferior.

EL GIMNOTO ELÉCTRICO—GYMNOTUS ELECTRICUS

CARACTERES.—Este pez puede alcanzar una longitud de dos metros y un peso de 15 hasta 20 kilogramos. Un gimnoto de mas de un metro que Humboldt observó, pesaba 5 kilogramos. La parte superior tiene, según Sachs, un hermoso tinte verde aceitunado con partes mas oscuras; la parte



Fig. 209.—EL GIMNOTO ELÉCTRICO

inferior del cuerpo es anaranjado-rojiza; dos ó mas hileras de manchas amarillas claras, del tamaño de una guinda, recorren el lomo y á veces tambien los costados desde la cabeza hasta la cola; la aleta anal, sumamente larga, es de color de pizarra orlada de blanco, y en algunos de encarnado. Cada una de las manchas citadas tiene en su centro un canal ó conducto secretorios; la piel está siempre cubierta de una mucosidad, que como ya lo ha demostrado Volta, conduce veinte y treinta veces mejor la electricidad que el agua pura; la lengua es carnosa y está cubierta de verruguitas amarillas; el estómago es calloso, la vejiga natatoria muy grande, pues mide 0",80 y se prolonga mucho mas allá del intestino á lo largo de los músculos del dorso, mientras que el resto desemboca cerca de la cabeza en la décimaquinta parte de la longitud total del pez. Los órganos eléctricos ocupan cuatro

quintas partes de la longitud. Son en número de cuatro, colocados á un lado del vientre desde el extremo de la cavidad abdominal hasta la punta de la cola; siendo su peso un buen tercio del total. Consisten en una sustancia blanda, gelatinosa y traslúcida, de color amarillo-rojizo claro, compuesta de hacecillos longitudinales formados á su vez de un gran número de plaquitas membranosas, casi horizontales, colocadas una al lado de la otra y divididas en celdillas por membranas longitudinales.

Los primeros viajeros que observaron estos peces nos han dejado datos sobre los efectos que producen y que han sido posteriormente confirmados. Desde luego conocieron que el animal produce las descargas eléctricas á su voluntad. Bajon tocó uno con el dedo y no sintió nada, pero cuando lo puso sobre el lomo recibió pequeños choques, y cuando el mismo pez cayó al suelo al mudarle el agua y todos los negros se resistían á alzarlo, lo cogió él mismo por la cola, recibiendo una descarga tan terrible que le faltó poco para caerse, y tuvo mucho tiempo la cabeza como atontada. Un gato que quiso morder un gimnoto casi muerto, retrocedió dando un brinco y un maullido terrible, y lo mismo le sucedió á un perro que se puso á lamer á otro de dichos peces. Walsh pegó una lamina de metal sobre un vidrio plano que partió en seguida por medio; puso una de estas mitades en contacto con el pez, y al irritarlo, vió saltar una chispa entre los dos trozos de vidrio. «Cuando se toca el cuerpo húmedo del pez con dos conductores entre los cuales solo medie un centímetro

de distancia, dice Humboldt, recibe tan pronto el uno como el otro una descarga eléctrica, lo que prueba que estas anguilas dominan perfectamente la emision en cualquier parte de su cuerpo, y que no pueden compararse con una máquina eléctrica. Cuando se separa la cabeza y con ella el cerebro y el corazon, cesa el efecto eléctrico junto con el movimiento muscular, mientras que las culebras y anguilas en estado análogo sufren convulsiones á la menor excitacion. El corazon de un gimnoto, despues de sacado del cuerpo, siguió palpitando un cuarto de hora, y galvanizándolo luego volvió á palpar veinte minutos mas; la cabeza separada movió la mandíbula diez minutos, pero ni esta, ni otra parte alguna del cuerpo se movia al aplicarles un elemento de zinc y plata. En otros individuos sucede al parecer lo contrario. Creíase que para sentir la descarga, era menester cerrar el circuito, es decir, estar en dos puntos en contacto con el pez; pero esto no es menester, tambien se recibe la descarga si se toca al pez solo en un punto y estando aislado. Si se le toca con un pedazo de madera seca no se siente nada, pero si el experimentador se pone sobre esta madera no conductora, é irrita el animal con un alambre, siente en seguida la conmocion en los brazos y rodillas, sin percibir su paso por los muslos. En esto difiere el gimnoto del torpedo, pues cuando se sostiene á este sobre una placa de metal no se siente nada, pero se recibe el golpe si se toca con la otra mano su órgano eléctrico. El cristal, el lacre, el azufre y la madera seca no conducen la electricidad del pez; pero el zinc es buen

conductor, y despues de él el oro, el hierro, la plata y el cobre. Dos personas en contacto sienten á menudo corrientes débiles, pero cuando es fuerte las siente solo la persona que toca al pez. La descarga no atraviesa el agua aunque se acerque el dedo al pez hasta la distancia de un milímetro tan solo. Observadores anteriores dicen lo contrario, como Vander Lot que refiere el caso de un hombre que tenia metidos los dedos en una barca llena de agua, en la cual habia un gimnoto, y aunque estaba á seis metros del animal, sintió la conmocion cuando Lot le tocó. Bancroft asegura tambien que la descarga se trasmite en el agua á tres metros de distancia, y Humboldt explica estas contradicciones admitiendo que todo depende del capricho del animal. El gimnoto no siente cuando se le toca con un alambre, pero ve á los peces á los que envia una descarga al través del agua cuando le da la gana. Varios gimnotos reunidos en el mismo vivero viven

en paz, sin poder hacerse daño, conforme se ve cuando se traslada la descarga del uno al otro por medio de un alambre. Si se pasa una lámina de zinc por un agujero ó corte hecho en la aleta pectoral y se toca la punta con un objeto de plata, se agita convulso todo el animal, mientras que el hombre por el que atraviesa la corriente eléctrica nada nota; de consiguiente ha de ser la electricidad del animal infinitamente mayor que la exterior que conmueve sus músculos. El dolor que sufre el pez en este experimento ha de ser grande á juzgar por lo mucho que se retuerce y hasta saca la cabeza fuera del agua. Sachs, que viajó por América casi con el objeto exclusivo de observar el gimnoto, no ha podido publicar los resultados de sus observaciones, á causa de su repentina muerte, dejando así muchos puntos indecisos que nadie como él habria podido esclarecer.

DISTRIBUCION GEOGRÁFICA.—El gimnoto habita



Fig. 210.—LA ANGUILA MANCHADA

Fig. 211.—LA ANGUILA COMUN

una gran parte de la América meridional, en especial todo el nordeste del Brasil, la Guayana, y Venezuela, pero solo en aguas cuya temperatura oscila entre veintiseis y veintisiete grados; por cuya razon se aleja de las sierras, donde las aguas son mas frias, y en las cuales, según se dice, disminuye y casi desaparece del todo su fuerza eléctrica; de modo que vive al parecer exclusivamente en los llanos.

USOS, COSTUMBRES Y RÉGIMEN.—Según Sachs, prefiere el gimnoto charcos ó arroyos muy sombreados, estrechos y cenagosos. Allí está, por lo menos durante el dia, sobre el fondo, si bien sube cada medio minuto á la superficie para absorber aire atmosférico con la boca fuera del agua y con ruido perfectamente perceptible, y hundirse otra vez expeliendo por las aberturas branquiales el aire consumido. De las observaciones del mismo autor resulta que no existe verdadera respiracion branquial, y por esta razon los indígenas conocen la presencia del gimnoto por el indicado ruido que hace al respirar el aire. Al oscurecer empieza dicho pez á moverse y á cazar, y su aparato eléctrico le hace mas terrible que el pez mas rapaz para los habitantes del agua. Coge todo lo que puede engullir, peces, crustáceos é insectos que caen al agua. Nada en línea recta ó describiendo una ligera curva con mas gracia que ningun otro pez y tan bien hácia adelante como hácia atrás, gracias al movimiento ondulatorio de su aleta anal membranosa y blanda, semejante á la quilla de un buque, solo que la hace ondular en el sentido que

quiere. Al llegar cerca de su presa descarga su fuerza paralizadora, cuyo efecto es tan grande que al punto flotan de lado é inmóviles todos los peces y crustáceos que se hallan dentro del fatal circuito. El gimnoto elige su víctima entre ellos, y se la engulle con un movimiento de absorcion tan fuerte que se oye como un chasquido bastante estrepitoso. Cuando empieza á secarse el lecho que habita y se ha descuidado de emigrar mientras su balsa ó arroyo comunicaba con otras aguas, se oculta en el cieno, revolviéndose sin cesar para hacer el agujero, pues no puede viajar por tierra ni siquiera sobre el fango húmedo, y perece como los demás peces fuera del agua.

Tampoco ha podido Sachs observar nada respecto á la reproduccion, pero refiere como cosa singular que los gimnotos suelen reunirse en ciertas circunstancias por sexos, puesto que cogió una vez solo machos, y otra exclusivamente hembras, en las que encontró en febrero huevas maduras de uno á dos milímetros de grueso. Supone Sachs que esta agrupacion temporal por sexos está en relacion con el desove, bien que no se ve razon alguna que la apoye, á no ser que fuese verdad lo que dicen los indígenas de la Guayana, esto es, que el gimnoto es vivíparo, á pesar de las huevas maduras que encontró Sachs en la hembra.

USOS Y PRODUCTOS.—Los habitantes del país temen y odian al gimnoto, cuya carne llena de espinas, si no es sabrosa, tampoco es del todo mala; pero el órgano eléctrico