

á las células filamentosas centrales del órgano caliciforme de ciertas papilas (*papilla circumvallata*) (fig. 111, *a, b, c*). En los anfibios y reptiles sólo existen estos órganos en la cavidad bucal, y en los peces se los encuentra también en los labios y barbillones. El gusto se asocia por lo general con las sensaciones del tacto y de la temperatura en la cavidad bucal, así como con las del olfato. En el

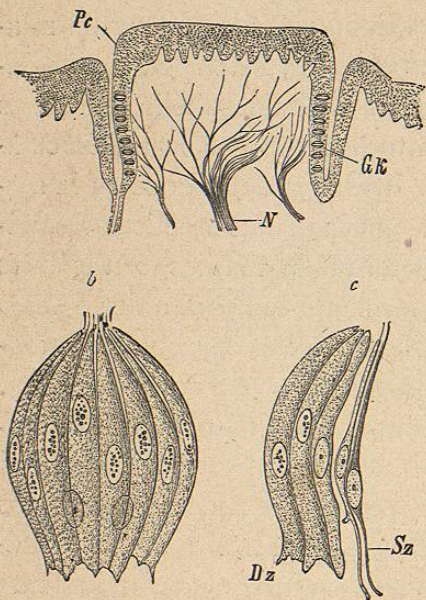


Fig. 111. - *a*, corte transversal de una papila circunvalada de la vaca, según T. W. Engelmann. *N*, nervio eferente; *Gb*, botones gustatorios en la pared lateral de la papila, *Pc*; *b*, botón gustatorio acilado del órgano gustatorio del conejo. *c*, *Dz*, células de sostén ó de revestimiento, y *Sz*, células sensitivas del mismo.

orden de los moluscos parece está encargado el ejercicio de este sentido á epitelios sensitivos situados á la entrada de la cavidad bucal, y en los insectos á pelos cuticulares rígidos, que contienen nervios y están situados en las mandíbulas y en la lengua, algunos de los cuales (abeja melífera) han sido considerados equivocadamente como órganos del olfato.

En los animales inferiores están mucho menos determinados que en los superiores los órganos del gusto y del olfato, y hay en ellos ciertos órganos de transición que aprecian las cualidades del medio ambiente.

Los más conocidos son las esferas nerviosas distribuídas en los conductos laterales (llamadas

líneas laterales), que se reproducen en los anfibios caudados (salamandras), y se distinguen de los botones gustatorios en que las células centrales, en vez de estar alargadas en forma de filamentos, son de forma cónica. Se presentan órganos análogos en la piel de las hirudíneas y chetópodos, y son considerados también como órganos de un sexto sentido, que se supone encargado de transmitir las sensaciones relativas á las cualidades del agua.

Los nervios de transmisión centrífuga presentan terminaciones especiales, mediante las cuales se comunican al órgano periférico

los movimientos nerviosos. Entre ellos son las más conocidas las terminaciones nerviosas en las fibras musculares estriadas transversalmente, descubiertas por primera vez (Doyere) en los tardígrados. Por lo general el nervio se abulta formando una elevación esférica, que alrededor del cilindro-eje contiene una masa granulosa sembrada de núcleos, ó termina ramificándose en la forma llamada placa motriz terminal (fig. 112).

Estas placas se asemejan á las terminaciones nerviosas en los órganos eléctricos (1), y esta semejanza es tanto más estrecha, cuanto que estos órganos no son en último término más que una substancia muscular modificada (Babuchin). Son pocos los peces que poseen órganos eléctricos aptos para funcionar y para emitir con ellos descargas eléctricas; en primer lugar figura el *Gymnotus electricus* (fig. 103, *a, b*) del Orinoco, y sigue á él en fuerza eléctrica el *Torpedo marmorata* del Mediterráneo y el *Malapterurus electricus* de Africa (fig. 113, *c*). Se han encontrado órganos análogos, pero sin fuerza eléctrica considerable, en el *Mormyrus* y el *Gymnarchus*, y en más extensa escala en la cola de las Rayas, habiéndose dado sin razón el nombre de pseudo-eléctricos á estos órganos.

Por su situación presentan los órganos eléctricos notables variaciones; así como en el torpedo están situados á derecha é izquierda entre las branquias y el *propterygium* (fig. 114), en el *Gymnotus* se extienden en dos pares, superior é inferior, á lo largo de los lados de la cola (fig. 112, *b*) y en el *Malapterurus* ocupan una posi-

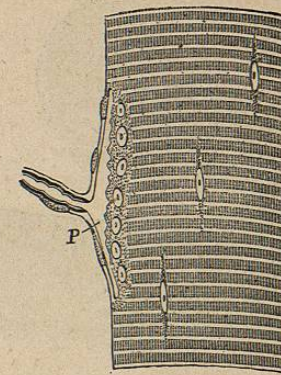


Fig. 112. - Hacedillo muscular primitivo del *Lacerta*, con terminación nerviosa. *P*, placa nerviosa terminal, según Kuhne.

(1) F. Pacini: *Sulla struttura intima dell' Organo elettrico del Gimnoto et di altri pesci elettrici*. *Archives des sciences phys. et anat.*, 1853; Max Schultze: *Zur Kenntniss der elektrischen Organe*, Halle, 1858 y 1859; Babuchin: *Uebersicht der neueren Untersuchungen über Entwicklung, Bau und physiologische Verhältnisse der elektrischen und pseudo-elektrischen Organe*. *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1876; C. Sachs: *Untersuchungen am Zitteraal, Gymnotus electricus*. *Nach seinem Tode bearbeitet von E. du Bois-Reymond*, Leipzig, 1881, mit zwei Abhandlungen von Gustav Fritsch.

ción más superficial entre los músculos y la piel. La estructura interior es en todos esencialmente idéntica, consistiendo aquélla en una armazón fibrosa dividida en departamentos ó cajitas que estratificadas en dirección lineal forman columnas prismáticas, ó están colocadas alternativamente al lado y detrás unas de otras (*Malapterurus*). En el primer caso se extienden las columnas á lo largo del

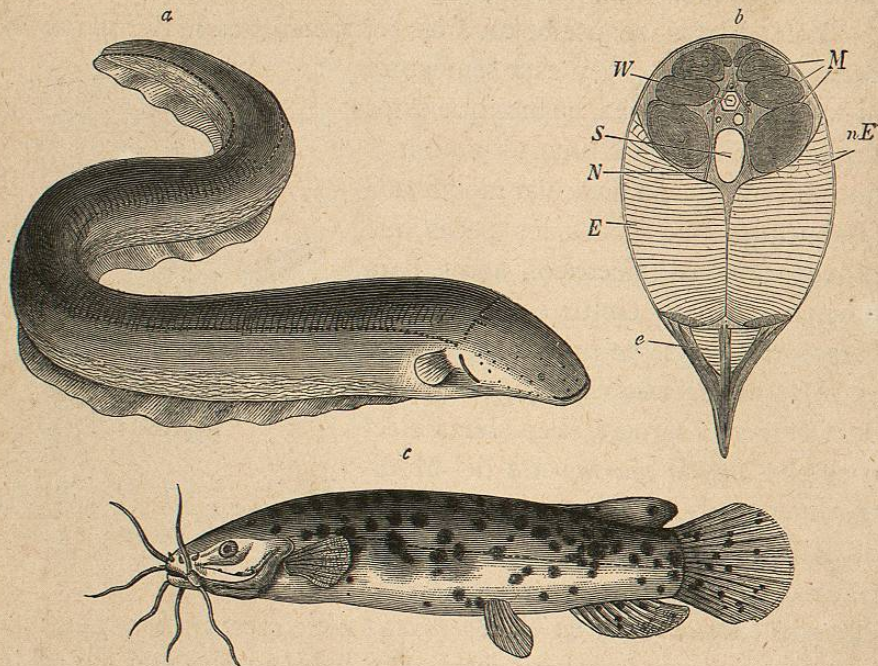


Fig. 113. - a. *Gymnotus electricus*, según Sachs. b. Corte transversal de la cola del *Gymnotus*. - E, órgano eléctrico superior; e, órgano eléctrico inferior; nE, haces de columnas, de Sachs; M, músculos del tronco; W, vértebras; S, vejiga natatoria; N, nervio eléctrico. c. *Malapterurus electricus*, según Cuvier y Valenciennes.

eje del cuerpo (*Gymnotus*) y tienen por lo tanto una posición horizontal; en el segundo son perpendiculares en dirección dorso-ventral (*Torpedo*). En tanto que la armadura fibrosa de tejido conjuntivo es el sustentáculo de los vasos nutricios y de los nervios ramificados en forma de red, la masa que lleva cada departamento ó cajita está formada de la placa eléctrica y de tejido gelatinoso, en el cual está aquélla como suspendida.

El líquido podrá compararse con el conductor húmedo de la columna de Volta, y la placa eléctrica con el elemento cobre-zinc de la misma. En estado reciente constituye la placa un disco homo-

gáneo transparente con elevaciones papilares superficiales. La subs-

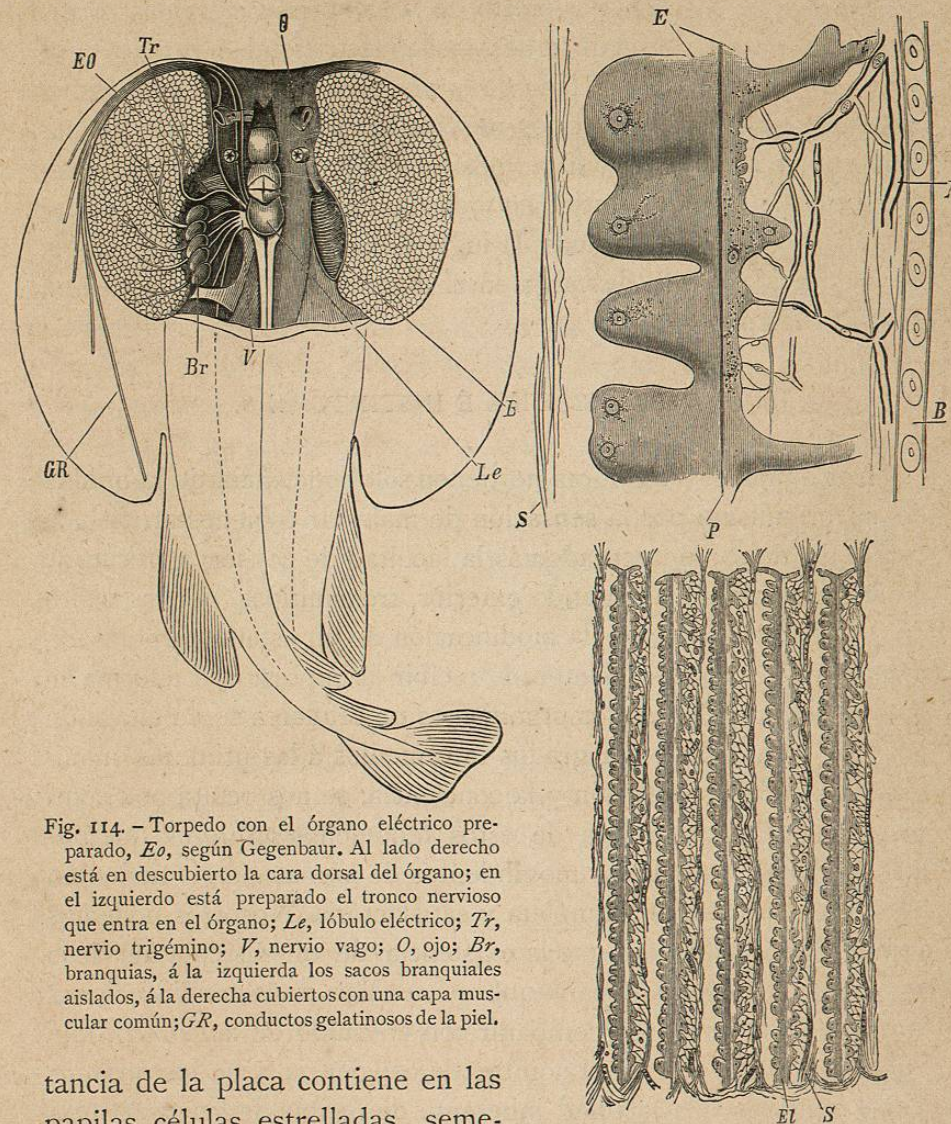


Fig. 114. - Torpedo con el órgano eléctrico preparado, Eo, según Gegenbaur. Al lado derecho está en descubierto la cara dorsal del órgano; en el izquierdo está preparado el tronco nervioso que entra en el órgano; Le, lóbulo eléctrico; Tr, nervio trigémino; V, nervio vago; O, ojo; Br, branquias, á la izquierda los sacos branquiales aislados, á la derecha cubiertos con una capa muscular común; GR, conductos gelatinosos de la piel.

tancia de la placa contiene en las papilas células estrelladas, semejantes á las amiboideas, y está dividida (*Gymnotus*) por una zona limitante intermedia (*línea de Pacini*) (fig. 115, Pl) en dos capas nerviosas, una anterior y otra posterior, que se continúa con las cajitas posteriores y en la cual terminan los nervios por dilataciones

Fig. 115. - Corte longitudinal del órgano eléctrico del *Gymnotus*. a, sección á través de una cajita en una preparación reciente, según Sachs. S, tabique fibroso transversal; N, nervio en el mismo; B, vaso sanguíneo; E, placa eléctrica con las papilas en ambas caras y la expansión nerviosa terminal en la cara posterior; P, línea de Pacini. - b, sección de una serie de cajitas consecutivas de una columna, á pequeño aumento, según Fritsch.

monticulosas á la manera de las placas motoras en los músculos estriados (fig. 115, *a*). Por efecto de la excitación nerviosa sujeta al dominio de la voluntad se desarrolla electricidad en la placa eléctrica, en forma de que el lado de la placa en que están situadas las expansiones terminales de los nervios se electriza siempre negativamente, y la opuesta, ó libre, positivamente. Como las placas están dirigidas en igual sentido en todas las cajitas, la suma del efecto en los polos de las columnas da lugar á un desarrollo considerable de electricidad, que descarga en el momento en que se ponen en contacto los dos polos.

VIDA PSÍQUICA É INSTINTO (1)

Los animales superiores no tienen sólo conciencia de la unidad de su organismo por la sensación de malestar ó bienestar, de placer ó de dolor; poseen además la facultad de conservar recuerdo de las impresiones del mundo exterior, transmitidas por los sentidos, y relacionarlas con la modificación de un estado corporal experimentado al mismo tiempo de recibir la impresión. La forma en que la irritabilidad de los organismos unicelulares se va elevando en lenta transición y por grados intermedios á las primeras manifestaciones de la sensación y la conciencia, se nos oculta por completo, como la naturaleza de estos fenómenos *psíquicos*, que por más que dependan de los movimientos de la materia, no tienen en ellos una explicación completa y satisfactoria. Nosotros podemos admitir con fundamento que la existencia de un sistema nervioso es condición ineludible para que se revelen estas modificaciones interiores, que podemos comparar con el estado de nuestro propio organismo á que damos el nombre de conciencia. Con los órganos de los sentidos y la facultad inherente de recibir de las causas exteriores, que obran como excitantes, impresiones de determinada índole, y con la facultad de conservar en la memoria reminiscencias de las impresiones percibidas, y de conservar en la imaginación el recuerdo de la impresión experimentada al tiempo de reci-

(1) W. Wundt: *Vorlesungen über die Menschen und Thierseele*, Leipzig, 1863; Derselbe: *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Leipzig, 1887.

bir la impresión, tienen los animales todas las condiciones esencialmente fundamentales para las operaciones de la inteligencia y para casi todas las manifestaciones de los estados mentales del alma humana.

A la vez que manifestaciones conscientes de la voluntad, emanadas de la experiencia y de la actividad intelectual, las acciones de los animales obedecen en gran manera á impulsos interiores, que obran independientes de la conciencia y dan origen á multitud de actos en extremo complicados y siempre *útiles* al organismo. Se da el nombre de *instinto* (1) á estos impulsos dirigidos á la conservación del individuo y de la especie, y se establece una especie de antagonismo entre ellos y la razón consciente del hombre; pero como ésta no es nunca más que una potencia más elevada de la inteligencia, de la que no difieren cualitativamente, no es difícil comprender que el instinto y la razón consciente no son términos antagonísticos, sino que más bien están en múltiples relaciones entre sí, y no es posible establecer entre ambos un límite marcado. Por más que se atribuya al instinto el ser por su naturaleza *inconsciente* é *innato*, se observa que ciertos actos sugeridos por un acto de inteligencia consciente llegan á ser fenómenos instintivos que se ejecutan inconscientemente, y que en armonía con la teoría de la descendencia, cuya probabilidad se afirma por el perfecto encadenamiento de los fenómenos naturales, el instinto ha sido reducido en sus principios, y merced á una actividad intelectual, siquiera sea limitada, se ha ido desarrollando hasta llegar á las altas y complicadas formas que son motivo de nuestra admiración en algunos animales superiores (himenópteros). Se puede, por tanto, definir el instinto un mecanismo inconsciente, adquirido por herencia, que se pone en juego en determinada forma por efecto de la reacción provocada por un excitante externo, y tiene por consecuencia un acto al parecer deliberado y conveniente para el organismo. No se debe olvidar, sin embargo, que los actos intelectuales dependen también de fenómenos mecánicos, y son por otra parte condiciones necesarias para que los instintos se eleven á mayor altura y

(1) Véase H. S. Reimarus: *Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere*, Hamburgo, 1773; P. Flourens: *De l'instinct et de l'intelligence des animaux*, París, 1851.