

con otro los dos sacos renales y forman un gran saco impar. Como en los demás moluscos, comunican los riñones con la cavidad visceral, considerablemente desarrollada en las *sepias* y que contiene el corazón, las glándulas sexuales, etc., y reducida en los *octopódidos*.

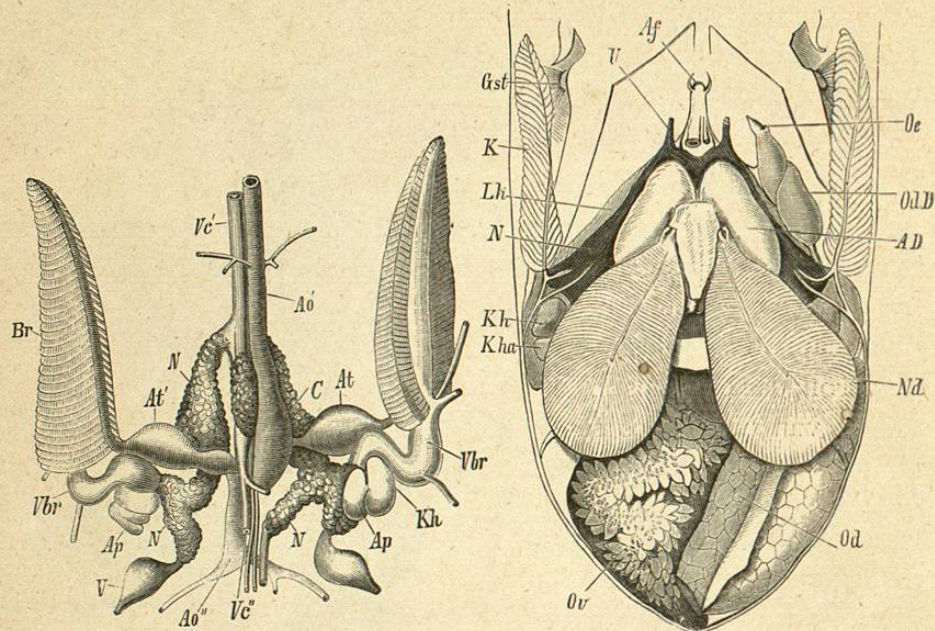
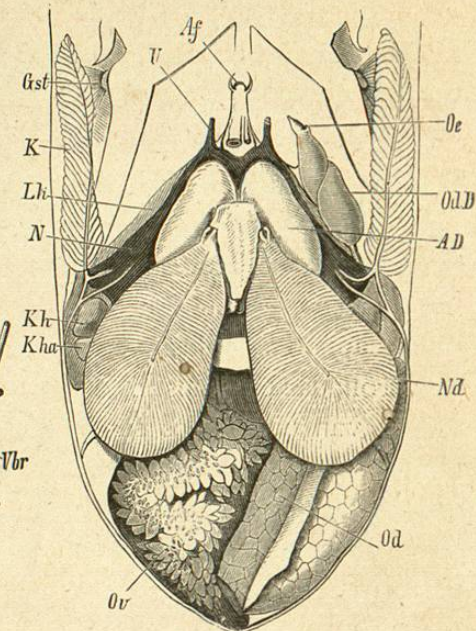


Fig. 832. — Organos circulatorios y excretorios de *Sepia officinalis*, vistos por el lado dorsal, según Hunter. *Br*, branquias; *C*, ventrículo; *Ao'* y *Ao*, aorta anterior y posterior; *V*, venas laterales; *Vc'*, vena cava anterior; *Vc''*, vena cava posterior; *N*, apéndices renales sobre las venas; *Vbr*, venas branquiales aferentes; *Kh*, corazón branquial; *Ap*, apéndice del mismo (glándula pericardíaca); *At'* y *At''*, venas branquiales eferentes (aurículas).

dos á un espacio estrecho á manera de conducto (sistema acuífero de Krohn), que sólo contiene las glándulas sexuales.

Es muy común en los cefalópodos un órgano *excretorio*, conocido con el nombre de bolsa de la tinta, saco piriforme cuyo conducto excretor en forma de pedículo desagua al exterior cerca del ano, y da salida á un líquido intensamente negro que envuelve el cuerpo del animal en una nube densa y le pone á salvo de la persecución de otros animales de mayor tamaño. Existe además un

Fig. 833. — Anatomía del tronco de *Sepia*, según C. Grobben. *Ov*, ovario en la cavidad ovárica abierta (cavidad general); *Od*, oviducto; *Oe*, orificio del mismo; *OdD*, glándula del oviducto; *Nd*, glándula nidamentaria; *AD*, glándula nidamentaria accesoria; *N*, riñones; *U*, ureter; *Lk*, conducto de la cavidad visceral (conducto acuífero); *Kh*, corazón branquial; *Kha*, glándula pericardíaca (apéndice del corazón branquial); *K*, branquias; *Af*, ano; *Gst*, ganglio estrellado.



apéndice glandular de los corazones branquiales (glándula pericardíaca) que procede del epitelio peritoneal y probablemente desempeña una función excretoria.

Los cefalópodos son dióicos. Machos y hembras presentan diferencias exteriores, principalmente en uno de los brazos. Según descubrió Steenstrup, uno de los brazos está convertido siempre en los machos en órgano auxiliar de la cópula, está *hectocotilizado*. En los *octopódidos* es casi siempre el hectocotilizado el tercer brazo del lado derecho. Las especies *Sepia* y *Loligo* presentan modificado el cuarto brazo izquierdo, y las ventosas rudimentarias están unidas por papilas transversales. Las diferencias sexuales son muy considerables en el *Argonauta*, cuyos machos, que son extremadamente pequeños, carecen de concha.

Las *glándulas sexuales* están libres en la cavidad general, donde depositan sus productos, que son evacuados por conductos

excretorios que tienen orificios independientes de desagüe. El ovario, impar y arracimado, se continúa en un oviducto doble (*octopódidos*) ó impar (casi siempre izquierdo), que desagua en la cavidad paleal y tiene en su trayecto una glándula redonda y en su extremo terminal paredes glandulares. En los *decapódidos* y en el *Nautilus* existen además *glándulas rudimentarias*, que desaguan cerca del orificio sexual y segregan una materia cementosa para envolver y

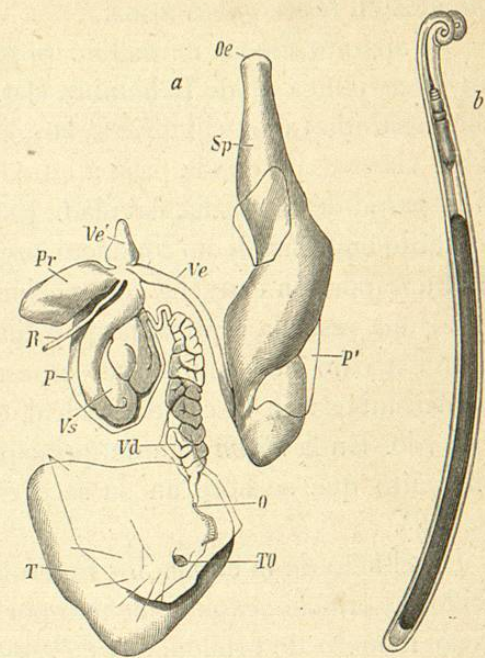


Fig. 834— a. Aparato sexual masculino de *Sepia officinalis*, según C. Grobben. *T*, testículo con un fragmento de peritoneo; *TO*, orificio del testículo en la cavidad visceral; *Vd*, conducto deferente; *O*, abertura del mismo en la cavidad visceral; *Vs*, vesícula seminal; *Pr*, próstata; *R*, conductito lateral que conduce por una abertura á la bolsa peritoneal (*P*) abierta; *Ve'*, saco ciego del conducto eferente; *Ve*, conducto eferente; *Sp*, saco espermatóforo (bolsa de Needham); *Oe*, orificio sexual; *P*, *P'*, porciones de la bolsa peritoneal, una de las cuales (*P*) contiene la vesícula seminal. — b. Espermatóforo de *Sepia*, según M. Edwards.



unir los huevos (fig. 833). Los huevos están envueltos, uno á uno (*Argonauta*, *Octopus*) ó en gran número (*Sepia*), en cápsulas de pedículo largo, y éstas están unidas en masas arracimadas que se adhieren á los cuerpos exteriores formando lo que llaman los pescadores *uvas de mar*. En otros casos (*Loligo*, *Sepiolo*) están acumulados en tubos gelatinosos.

El aparato sexual masculino presenta en general condiciones muy semejantes al de la hembra (fig. 834 *a*). El testículo, impar, compuesto de tubos cilíndricos, largos, evacua el espermatozoos en la cavidad visceral, de donde pasa á un conducto excretor que desagua en la pared de la misma cavidad. Este conducto sale en el lado izquierdo en forma de un conducto largo apelonado. Se distinguen en él una porción estrecha con muchas inflexiones (conducto deferente), una vesícula seminal larga y dilatada con glándula prostática en un extremo y un amplio saco espermatóforo, bolsa de Needham, que desemboca en la cavidad paleal, en una papila situada al lado izquierdo. En la *Sepia* sale del principio del conducto eferente un conductito que se abre en su saco especial (parte de la cavidad visceral).

En el acto de la cópula los espermatozoos (fig. 834 *b*) son conducidos al orificio sexual femenino por el brazo hectocótilo. En un escaso número de cefalópodos (*Tremoctopus violaceus*, *Philonexis Carene* y *Argonauta argo*) aparece el brazo hectocótilo como aparato copulador individualizado, que se llena de espermatozoos, se separa del cuerpo masculino, se mueve independientemente durante algún tiempo y transporta el semen á la cavidad paleal de la hembra (fig. 835).

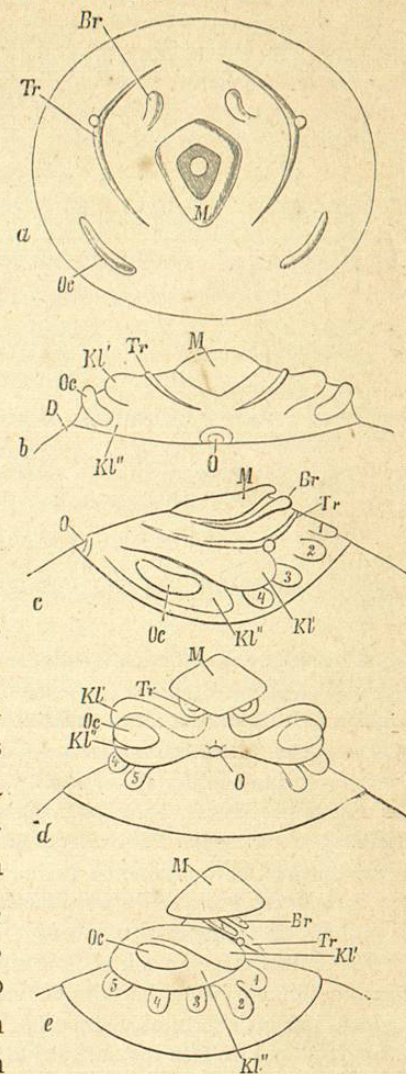
La evolución del huevo (1) empieza por una segmentación discoidea del vitelo, en el polo agudo del huevo. Como en el huevo de pájaro, la parte segmentada del vitelo (vitelo formativo) forma un disco germinativo que durante su ulterior crecimiento se va separando más y más de la parte inferior del germen constituido en saco vitelino. En el rudimento embrionario aparecen varias prominencias: primero, en el centro una aplanada, que está situada

(1) Véase, además de Kolliker, N. Bobretzky: *Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden*, Moscou, 1877 (edición rusa).

alrededor de una depresión y acaba por sobreponerse á ella (figu-



Fig. 835 - Macho de *Argonauta argo*, según H. Muller. Hc, hectocótilo.



ra 836); es el manto, á los lados de él los dos lóbulos del embudo, entre los cuales y el manto salen más tarde las branquias. A los lados también, pero hacia afuera de las mitades del embudo, se elevan los rudimentos de la cabeza en forma de dos lóbulos alargados, de los cuales el externo, posterior, lleva los ojos. En el borde externo del disco germinativo se forman prominencias papiliformes que son los rudimentos de los brazos. A medida que va creciendo el embrión, simétrico siempre, se va marcando cada vez más perceptible la forma del cefalópodo; el manto se eleva considerablemente y cubre las branquias y las dos mitades del embudo, que acaban por soldarse para formar el embudo. Los lóbulos cefálicos se reúnen uno

Fig. 836. - Desarrollo embrionario de *Sepia officinalis*, según Kolliker. - *a*. Rudimento del embrión en el disco germinativo situado sobre el vitelo. Br, branquias; Tr, prominencia del embudo; Oc, ojo; M, manto. - *b*. Período algo más avanzado, visto por delante. D, vitelo; Kl', lóbulo cefálico anterior; Kl'', lóbulo cefálico posterior; O, boca. - *c*. Período más avanzado, visto de lado. 1-4, esbozos de los brazos. - *d*. Período más avanzado, visto por delante. 5, quinto par de brazos. - *e*. Período aún más avanzado, visto lateralmente. Se han unido las mitades del embudo.



á otro entre la boca y el embudo, y en el extremo de la boca se separan más marcadamente del vitelo, que es cefálico por su posición y, salvo raras excepciones, subsiste durante largo tiempo en forma de saco vitelino (fig. 837).

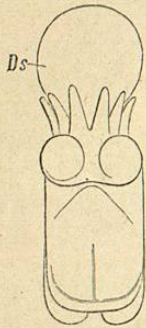


Fig. 837. - Embrión, casi desarrollado, de *Sepia officinalis*, visto por el dorso, según Kolliker. Ds, saco vitelino.

Los *cefalópodos* son marinos; unos viven en las costas y otros en alta mar, y se alimentan de carne de otros animales, especialmente de crustáceos. Algunos alcanzan una talla muy considerable. Se utiliza de los cefalópodos la carne, la materia colorante de la bolsa de tinta (sepia) y la concha dorsal (hueso de sepia). Desde las formaciones silurianas más antiguas se encuentran en todos los períodos geológicos fósiles de cefalópodos que sirven de caracteres paleontológicos

de gran importancia (*Belemnites*, *Ammonites*).

Los cefalópodos son exclusivamente habitantes del mar, como lo fueron en todas épocas; muchas especies son sociables y emprenden por lo regular excursiones apareciendo de pronto á miles en las costas en épocas determinadas; entonces abandonan las profundidades del mar y se acercan á la costa. Todos son carnívoros y rapaces, y devoran infinidad de peces, crustáceos, caracoles y conchas; son tan voraces que se precipitan sobre sus mismos semejantes cogidos en el anzuelo y salen con ellos á la superficie. Para sujetar su presa se valen de sus largos brazos, armados de ventosas; pero también á su vez suelen servir de alimento á las ballenas, delfines y otros cetáceos que los persiguen con afán, sin contar que varias especies sirven también de alimento al hombre.

Estos moluscos nadan con notable rapidez, practicando movimientos retrógrados é impeliendo, con ayuda del tubo locomotor de que están provistos, el agua que ha penetrado por las aberturas del cuerpo; en tierra reptan con el auxilio de sus brazos, y la facilidad de este movimiento está en relación con la longitud de aquéllos y el peso del cuerpo, resultando de aquí que la marcha es difícil para las especies cuyos brazos son cortos. Los cefalópodos se encuentran en la mayor parte de las playas: los unos son sedentarios, los otros no se acercan á tierra sino para depositar sus huevos, y vuelven á alta mar apenas han hallado un sitio conveniente para que su postura esté segura; hay varios que permanecen de continuo en su retiro, del cual no salen hasta el período del celo.

Como los cefalópodos son los moluscos mejor organizados, llegan también al mayor grado de fuerza, volumen y longitud. Keferstein ha reproducido las noticias de los tiempos antiguos y modernos referentes á este tema, separando lo cierto de lo falso. «Desde la antigüedad, dice, se ha creído que hay cefalópodos de gran tamaño que pueden hacerse peligrosos para el hombre, y hasta las tradiciones septentrionales sobre el octópodo, que sirvió á Oken para dar nombre á toda la clase de

los cefalópodos, se han creído en otra época muy generalmente. En los últimos tiempos se demostró que muchas de estas noticias eran sólo fábulas que carecían de todo fundamento científico, habiéndose supuesto, entre otras cosas, que ningún cefalópodo alcanzaba más de tres ó cuatro pies. Ahora, sin embargo, se sabe que hay especies de gran tamaño entre estos animales; pero las noticias sobre ellas son aún insuficientes, y en muchos casos no es dado determinar si estos cefalópodos son individuos en extremo viejos, y por eso tan grandes, como sucede en los peces, que así como los árboles crecen continuamente, ó si pertenecen á especies que por vivir en alta mar han escapado á nuestra observación, pero que siempre alcanzan, al llegar á la edad adulta, un tamaño enorme. La primera suposición me parece la más probable y explica también la poca frecuencia de estos colosos, porque muy pocos escaparían á los numerosos enemigos, alcanzando á mucha edad. No quiero decir con esto que en alta mar no se oculten, sobre todo en sus profundidades, muchas especies de cefalópodos de cuya existencia no tenemos aún ninguna idea y que pueden distinguirse por su gran tamaño.

»Aristóteles habla ya de un calamar que tenía cinco varas de largo, y Plinio hace mención de las noticias de Trebio Níger, según las cuales un pulpo gigantesco se acercó de noche á la costa para saquear los depósitos de pescado, de donde ahuyentó á los perros con sus bufidos y sus brazos. La cabeza de este animal, que se enseñó á Lúculo, era tan grande como un barril de quince ánforas, y sus brazos, que un hombre apenas podía abarcar, medían treinta pies de largo; en sus depresiones (discos chupadores) cabía muy bien una *urna* de agua. Del más grande de los cefalópodos, el octópodo, llamado también *krake*, se han conservado noticias en Noruega, debidas á Olaus Magnus y al obispo Pontoppidán. Según el último, cuando los pescadores observan gran abundancia de peces y éstos huyen, saben muy bien que se acerca el octópodo. Entonces elevase sobre las olas una nube inmensa, que con frecuencia sobresa 30 pies de la superficie. En las depresiones que forman las asperezas de la masa, que tiene la forma de una roca, ha quedado agua, y en ésta se ven saltar peces. Poco á poco se desarrollan las colinas y montañas de aquella especie de isla á una altura cada vez más escarpada; desde el interior elevanse brazos semejantes á los tentáculos de un caracol, más gruesos que un palo de mesana, y bastante poderosos para coger un navío de cien cañones y hundirle en la profundidad. Se extienden por todos lados, juegan unos con otros, inclínanse en la superficie del agua, vuelven á levantarse y tienen toda la movilidad de los brazos de cualquier otro pulpo. Un hijuelo de este animal monstruoso había encallado en 1860 en Nordland (Noruega), según dice Frus, entre las rocas de un estrecho golfo, el cual quedó obstruído con el cuerpo. Los brazos rodeaban las rocas y los árboles; estos últimos fueron arrancados de raíz por el animal, agarrado de tal modo á las piedras que no era posible de ningún modo desprenderle.

»La mayor parte de las noticias acerca de estos pulpos gigantescos se encuentran en la historia natural de Montfort sobre los moluscos. En ella se refiere que un monstruo marino, en la costa de Angola, estuvo á punto de hundir un buque en las profundidades, lo cual indujo á la tripulación salvada á conmemorar el recuerdo de aquel peligro con un cuadro que se colocó en la capilla de Santo Tomás en San Maló. Montfort reproduce además un informe del capitán de un buque, el mayor Dens, quien le habló de un pulpo que cerca de Santa Elena cogió con sus brazos dos marineros del buque; uno de sus tentáculos, que se enredó en el aparejo, fué cortado, y entonces vióse que medía veinticinco pies de largo y tenía varias series de discos chupadores.



» A un animal de poco menos tamaño debió haber pertenecido el brazo que, según dice un pescador de ballenas, sacó en el mar Austral de la boca de un cachalote y que medía veintitrés pies de longitud. Sin embargo, estas y otras noticias merecieron tan poco crédito, que todos los relatos en que se hablaba de especies de esta clase de más de algunos pies de tamaño se consideraban como fábulas.

» Más tarde Steenstrup reprodujo las noticias acerca de los pulpos gigantes, asegurando que los monstruos marinos encallados en 1639 y 1790 en las costas de Islandia, de los que el último tenía un cuerpo de tres brazas y media de largo, eran indudablemente cefalópodos; opinaba también que á la misma clase pertenecía el llamado *fraile marino* cogido en 1546 en la Sonda y que medía ocho pies de largo. Algún tiempo después, Steenstrup mismo recibió los restos de un pulpo gigantesco que en 1853 había encallado en Jutlandia: tenía la cabeza tan grande como la de un niño y su cubierta dorsal córnea medía seis pies de largo. Harting habló también en 1860 más minuciosamente acerca de los restos del *pez de tinta* que se encuentran en los museos de Utrecht y Amsterdam. La noticia más notable y reciente sobre uno de estos animales gigantescos la debemos al capitán Boyer, del vapor francés *Alecton*, que observó al animal en 30 de noviembre de 1861 cerca de Tenerife. El vapor encontró entre Madera y Tenerife un monstruoso pulpo que nadaba en la superficie del agua. Este animal medía de cinco á seis metros de largo, y sus terribles brazos estaban provistos de discos; era de un color rojo de ladrillo, tenía ojos enormes, de espantosa inmovilidad; el peso del cuerpo, en forma de huso muy dilatado en el centro, debía llegar á dos mil kilogramos; y las aletas, redondeadas en la extremidad posterior, eran enormes. Se intentó coger al animal con un lazo y matarle á tiros, pero el capitán no se atrevió á exponer la vida de sus marineros haciéndoles emprender la caza en una lancha que el animal fácilmente hubiera podido destrozarse con sus temibles brazos. Después de una persecución de tres horas, sólo se obtuvo una parte de la extremidad posterior del monstruo. Ahora bien, si las observaciones modernas no han confirmado las tradiciones acerca del octópodo, nos han dado, sin embargo, un informe seguro acerca de los cefalópodos gigantescos, de veinte pies y más de largo, que pueden ser peligrosos para el hombre mismo y para las pequeñas embarcaciones.» Aun en los últimos tiempos, en 1874 y 1875, se han cogido en la costa oriental de la América del Norte calamares cuyos brazos medían nueve ó diez metros.

Según el cálculo de Keferstein se conocen unas 2.000 especies de cefalópodos, de las que 218 pertenecen á la creación actual. — A.

#### I. ORDEN. TETRABRANQUIOS, TETRABRANCHIATA (1)

*Cefalópodos con cuatro branquias en la cavidad paleal y numerosos tentáculos retráctiles en la cabeza, con embudo hendido y concha multilocular.*

La armadura cefálica tiene una conformación especial. En vez

(1) R. Owen: *Memoir on the Pearly Nautilus*, Londres, 1832; Van der Hoeven: *Beitrag zur Kenntniss von Nautilus* (edición holandesa), Amsterdam, 1856; W. Keferstein y Bronn: *Classen und Ordnungen des Thierreichs*, tres tomos, *Cephalopoda*, 1865.

de brazos voluminosos, rodean el orificio bucal un gran número de tentáculos filiformes. En el *Nautilus* (fig. 838) se encuentran en cada lado del cuerpo 19 tentáculos externos, y los pares dorsales forman una especie de cápsula cefálica que puede ocluir la boca de la concha; hay además á cada lado dos tentáculos oculares y doce tentáculos internos, de los cuales, los cuatro ventrales del lado izquierdo se transforman en el macho en el llamado *Spadix*, órgano análogo al brazo hectocotilizado. En las hembras se encuentran además, hacia la

parte interna, 14 ó 15 tentáculos labiales, correspondientes á la cara ventral. El cartilago cefálico, en vez de un anillo cerrado, forma dos ramas en forma de herradura, sobre las cuales están situadas las partes centrales del sistema nervioso. Los ojos

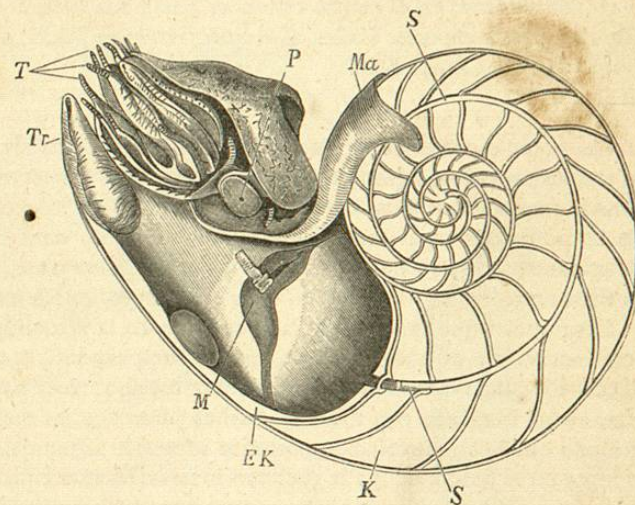


Fig. 838. — *Nautilus* (reino animal). T, tentáculo; P, pupila de los ojos; Tr, embudo; K, cámaras; EK, cámara posterior de la concha; S, sifón; Ma, manto; M, músculo.

son pediculados, carecen de lente y de todo medio de refracción. El embudo forma una lámina arrollada con bordes libres, y tiene una válvula. No llevan bolsa de tinta. Tienen cuatro branquias y otros tantos vasos branquiales y sacos renales. No existen en ellos corazones branquiales.

La concha externa de los tetrabranquios es dura y en su parte posterior está dividida por tabiques transversales en multitud de cámaras llenas de aire y atravesadas por un sifón. Consta de una capa exterior, calcárea y frecuentemente coloreada, y de una capa interna nacarada. La analogía de caracteres de muchas conchas fósiles autoriza á deducir que sus incógnitos moradores tenían una organización también análoga. La situación y caracteres del sifón, así como la forma y líneas de soldadura de los tabiques, son caracte-