

nando con los radios de los órganos genitales y de los filamentos gástricos), formando otros tantos apéndices al pedúnculo bucal. En el caso en que los brazos se bifurcan desde su principio, se forman cuatro pares de brazos, cuyos lóbulos terminales plegados se vuelven á dividir y se reparten en múltiples ramificaciones (*Rizostomas*). Ocurre, sin embargo, en períodos iniciales la adhesión del borde de la boca y de los brazos colindantes, en términos que las

partículas alimenticias en vez de penetrar por el orificio bucal que está obliterado, entran por hendiduras infundibuliformes situadas en la porción periférica de los brazos (figura 232). La conformación del aparato gastro-vascular presenta considerables

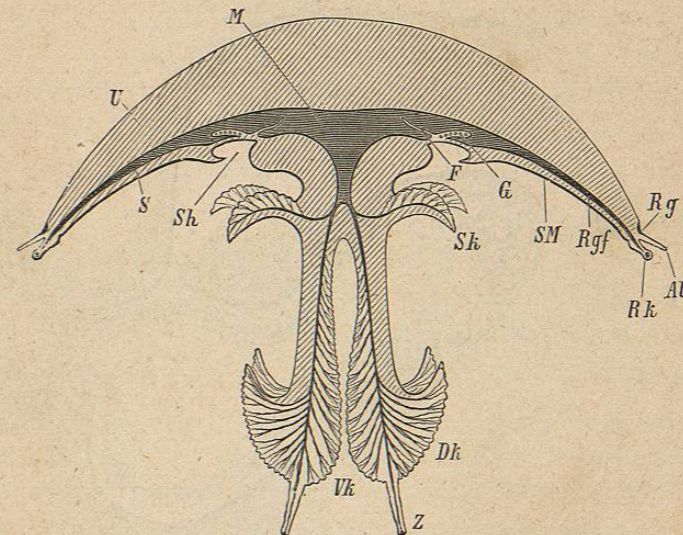


Fig. 232. - Corte vertical esquemático de un *Rhizostoma*. *U*, umbrela; *M*, cavidad gástrica; *S*, subumbrela; *G*, cinta genital; *Sh*, cavidad de la umbrela; *F*, filamentos; *SM*, músculos de la subumbrela; *Rgf*, vasos radiarios; *Rk*, cuerpos marginales; *Rg*, fosita olfatoria; *Al*, lóbulo ocular; *Sk*, repliegues escapulares; *Dk*, repliegues dorsales, y *Vk*, repliegues ventrales; *Z*, extremo terminal de los brazos.

variaciones, que en las medusas discóforas pueden considerarse como modificaciones de la estructura originaria, siempre idéntica, de la *Ephyra*. El disco aplanado de ésta, incidido en ocho pares de lóbulos marginales (fig. 235), contiene una cavidad gástrica central, en la que entra el pedúnculo bucal, cuadrangular, grueso y corto, y ocho prolongaciones canaliformes periféricas (bolsas radiales), entre las cuales llegan á formarse en el interior de la lámina vascular otros tantos conductos cortos intermedios (bolsas intermedias). Los canales vasculares radiales é intermedios se ensanchan unas veces, como en la *Pelagia* y *Chrysaora*, hasta formar *bolsas gástricas* extraordinariamente amplias y separadas sólo por estre-

chas bridas de adhesión, sin comunicación en el borde, y otras se convierten en vasos estrechísimos, entre los cuales, á medida que avanza el crecimiento, se forma en las anchas zonas de soldadura, por separación de las dos hojas de la lámina vascular, un copioso retículo de vasos anastomóticos, y en la proximidad del borde del disco un vaso anular secundario (*Aurelia, Rhizostoma*).

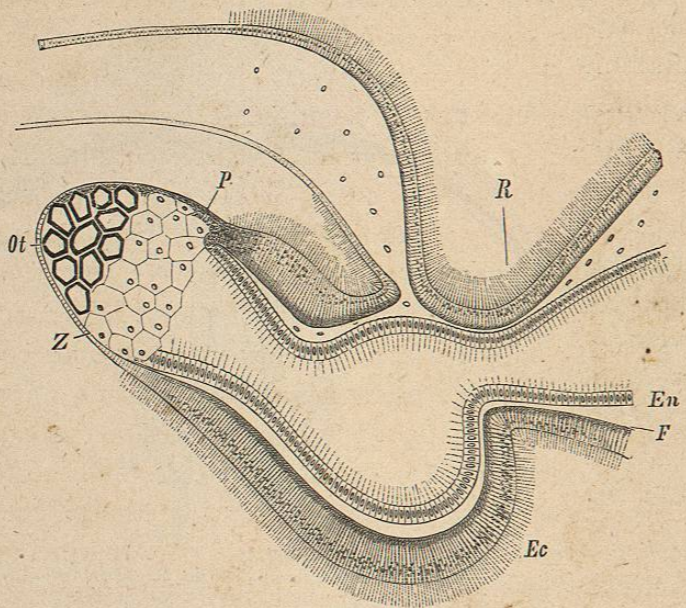


Fig. 233. - Corte transversal de la fosa olfatoria, el cuerpo marginal y su centro nervioso en la *Aurelia aurita*. R, fosa olfatoria; L, lóbulo de la umbrela, que cubre el cuerpo marginal; P, mancha ocular del cuerpo marginal; Ot, otolitos del saco auditivo; Z, células después de la disolución de sus otolitos; En, endodermo; Ec, ectodermo con la capa subyacente de fibrillas nerviosas (F). No está visible el ojo inferior.

Otro tipo, enteramente distinto, referible también á períodos tempranos de un desarrollo común (*Scyphostoma*), presenta el aparato gastro-vascular de los *calicozoos* y *teséridos*, cálicí ó campanuliforme, así como de los caribdeidos ó medusas marsupiales. La cavidad gástrica presenta como espacios periféricos accesorios no más que cuatro bolsas vasculares muy anchas y separadas por tabiques delgadísimos. Estas medusas de organización más inferior son por su estructura cuadrirradiadas, distinguiéndose de las verdaderamente cuadrirradiadas por la disposición de sus órganos periféricos, que son octorradiados (*discóforos*). Según esta distinción importante, en

relación con distintos grados de desarrollo, pueden dividirse las escifomedusas en cuadrirradiadas (*Tetrameralia*) y octorradiadas (*Octomeralia*).

Es un carácter importante de los acalefos la presencia de tentáculos vermiformes móviles, filamentos gástricos, que no se encuentran en especie alguna de las medusas hidroides. Corresponden estos filamentos á los llamados filamentos mesenteróideos de los antozoos, y como ellos contribuyen á la digestión con las secreciones de sus glándulas endodérmicas. Pertenecen siempre á la pared gástrica subumbrelar y se encuentran en los cuatro radios cruzados en ángulo recto de los órganos sexuales (radios de segundo orden), que alternan con los cuatro radios de la cruz bucal (radios de primer orden). Casi siempre acompañan en línea arqueada, única ó flexuosa, al borde interno de los órganos sexuales.

El sistema nervioso de los acalefos no ha sido conocido con exactitud hasta hace poco. Se ha reconocido que los centros del mismo están situados en el ectodermo del pedículo y base de los cuerpos marginales (fig. 233) y están formados de una capa espesa de fibrillas nerviosas en la profundidad del epitelio ectodérmico cilíndrico y ciliado, cuyas células nerviosas, alargadas en forma de bastoncillos, se encorvan en su extremidad para continuarse por sus prolongaciones fibrosas basales inmediatamente con las fibrillas nerviosas (fig. 233). Agrégase á esto un plexo nervioso periférico muy desarrollado en la musculatura de la subumbrela. Las investigaciones hasta ahora practicadas no han dado una noción decisiva respecto á la forma en que este plexo se pone en comunicación con los centros nerviosos de los cuerpos marginales, y éstos entre sí. Sólo en los caribdeidos de borde indiviso se ha podido comprobar la existencia de un anillo nervioso en la cara subumbrelar. Las antímeras del cuerpo de los acalefos disfrutan una completa autonomía, y separadas del cuerpo pueden continuar viviendo durante algún tiempo. Se consideran como órganos de los sentidos los cuerpos marginales, las depresiones en forma de fositas situadas en la cara dorsal de las cavidades de los cuerpos marginales (fosas olfatorias) (figura 233). Los cuerpos marginales derivados morfológicamente de tentáculos rudimentarios, y desarrollados ya en el estado de Efra en la cara inferior del disco, quedan cubiertos por parte del

borde del disco (de aquí el nombre de *Steganophthalmata*) y parecen asumir las funciones de aparato auditivo y visual. El primero está formado por un extenso saco de cristales procedente de células del endodermo, al paso que el ojo es una capa pigmentaria situada más abajo, cerca del pedúnculo, en la cara dorsal ó ventral (*Aurelia*) y sólo por excepción contiene una lente cuticular refringente (*Nausithoe*). En los caribdeidos alcanzan los cuerpos sensitivos el más alto grado de desarrollo; además del saco de cristales terminal contienen en la pared ensanchada en forma de ampolla del espacio vascular un órgano visual de estructura muy complicada, compuesto de cuatro ojos pares y dos grandes impares, en los cuales se distingue cristalino, cuerpo vítreo y retina.

Los cuatro órganos genitales de los acalefos saltan á la vista por su gran tamaño y por su delicada coloración. En las medusas umbreladas ó discóforas, resaltan en forma de cintas rizadas en cavidades especiales de la umbrela, llamadas cavidades genitales (de aquí la denominación de *Phanerocarpeæ*). Están situadas siempre en la pared subumbrelar del estómago, á cuyas expensas se han formado (figs. 231 y 232), en forma de elevaciones foliáceas. La cara superior está revestida por el epitelio gástrico, y la inferior, dirigida hacia la subumbrela, por epitelio germinativo, que llega en su ulterior desarrollo á penetrar en la gelatina de las cintas. La formación de las grandes cavidades del disco de los discóforos se debe á una proliferación local de la gelatina subumbrelar alrededor de las cavidades; en algunos casos (*Discomedusa*, *Nausithoe*) puede faltar por completo. Los productos sexuales maduros caen, por dehiscencia de las paredes, en la cavidad gástrica, y son expulsados al exterior por el orificio bucal; pero en muchos casos recorren los huevos su evolución embrionaria en el cuerpo materno, ya en los ovarios (*Chrysaora*), ya en los brazos bucales (*Aurelia*). La regla general es la separación de los sexos; pero si se exceptúa el color de los órganos genitales sólo hay pequeñas diferencias entre los individuos de uno y otro sexo, como la forma y longitud de los tentáculos (*Aurelia*). La *Chrysaora* es hermafrodita.

El desarrollo se efectúa en las medusas discoideas por generación alternante, mediante las formas nutrices de *escifistoma* y *estrobila*; por excepción es directa (*Pelagia*). No es, sin embargo,

improbable que en las medusas caliciformes y en las bursíferas (*Caribdeidas*) no exista generación alternante. Del huevo fecundado, después de terminada la segmentación total, sale una larva ciliada, en la forma llamada *Planula*, que más tarde se fija por el polo dirigido hacia adelante cuando se mueve, opuesto á la boca de la gástrula que ya está cerrada, al paso que alrededor de la boca nuevamente abierta brotan los tentáculos (fig. 234 *a-d*). Como en las actinias jóvenes aparecen primero (en el plano princi-

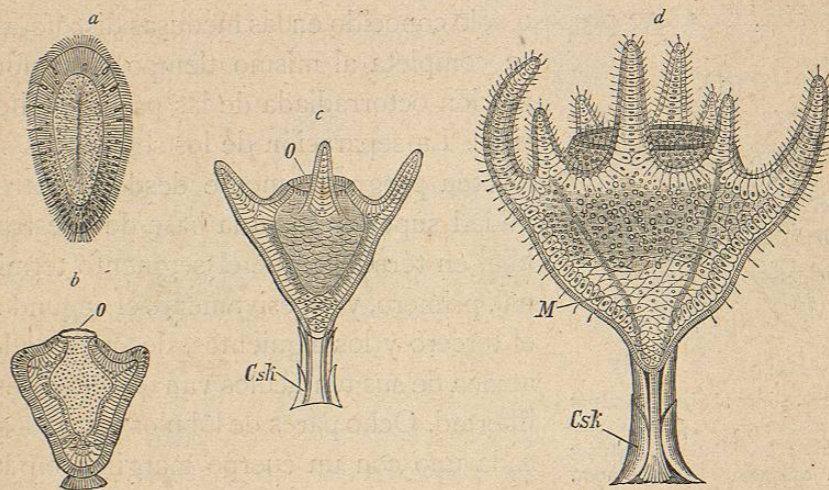


Fig. 234. -- Desarrollo de la plánula de *Chrysaora* hasta la forma de escifistoma de ocho tentáculos. *a*, plánula didérmica con una hendidura gástrica estrecha; *b*, la misma después de su fijación con abertura bucal nuevamente formada (*O*), en el período de formación de los tentáculos; *c*, pólipo escifistoma con cuatro tentáculos; *Csk*, esqueleto cuticular; *d*, escifistoma con ocho tentáculos; boca extensamente abierta; *M*, músculo longitudinal de la protuberancia gástrica.

pal) dos tentáculos opuestos, pero no simultáneamente sino anticipándose el uno al otro, de modo que la larva que se disponía á formar el escifistoma presenta una conformación bilateralmente simétrica. Posteriormente brota en un plano perpendicular al del primero el segundo par de tentáculos en los radios de la cruz bucal (radios de primer orden) y luego alternativamente, en sucesión menos regular, el tercero y cuarto pares, en cuyos planos (radios de segundo orden ó radios de los filamentos gástricos y órganos genitales) se marcan pronto cuatro tuberosidades longitudinales de la cavidad gástrica. El escifistoma octotentacular no tarda en echar otros ocho tentáculos, alternando con los ya existentes, pero en sucesión irre-

gular, y que por su situación marcan los radios intermedios de la futura medusa discoidea ó *Ephyra*. Después de formada la corona de tentáculos y de segregado un peridermo basal transparente (*Chrysaora*), el escifistoma es apto para la reproducción por gemmación y división. Al principio los escifistomas se reproducen al parecer sólo por gemmación, y más tarde empieza la segunda forma de reproducción ó sea el *proceso de estrobilización*, que consiste esencialmente en la estrangulación y división de la mitad superior del cuerpo en una serie de segmentos, y transforma el escifistoma en estrobila. Con este proceso sólo conocido en las medusas discóforas,

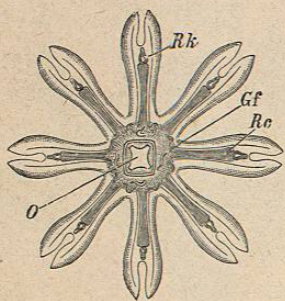


Fig. 235. - Una *Ephyra* vista por la cara bucal. *Rk*, cuerpos marginales; *Gf*, filamento gástrico; *Rc*, conducto radial; *O*, boca.

se completa al mismo tiempo la conformación octorradiada de las partes periféricas. La separación de los segmentos se efectúa progresivamente desde la extremidad superior hasta la base de la estrobila, en términos que el segmento terminal, primero, y sucesivamente el segundo, el tercero y los siguientes, después de la atrofia de sus tentáculos van quedando en libertad. Ocho pares de lóbulos alargados, cada uno con un cuerpo marginal en la escotadura de los dos lóbulos (fig. 235), constituyen el carácter del borde discóideo de la nueva *Ephyra*, que va poco á poco adquiriendo las particularidades de forma y organización de la medusa discófora adulta.

Muchas medusas pueden producir, cuando se las toca, sensaciones de quemadura, por la acción de numerosas cápsulas urticantes situadas en la superficie del disco, de los brazos bucales y de los filamentos marginales. Algunas, como la *Pelagia*, son fosforescentes. Según Panzeri la fosforescencia procede de ciertas células epiteliales, con contenido graso, situadas en la superficie.

A pesar de la finura y fácil destructibilidad de sus tejidos, se conservan restos fósiles, en forma de impresiones, de algunas medusas de gran tamaño (*Medusites circularis* y otras) en las pizarras litográficas de Sohlenhofen.

I. *Tetrameralia*. Acalefos tetrámeros con cuatro bolsas gástricas y otros tantos tabiques.

I. Suborden. *Calicozoos* = *Calycozoa* (*Cylicoza*) (1). *Medusas caliciformes*.

*Acalefos caliciformes* fijos casi siempre por el polo aboral, con cuatro bolsas gástricas separadas por tenues tabiques divisorios, y ocho apéndices en forma de brazos provistos de tentáculos en el borde de la umbrela.

Para formarse idea de las medusas caliciformes es el mejor medio compararlas con el escifistoma imaginándolo desprovisto de los

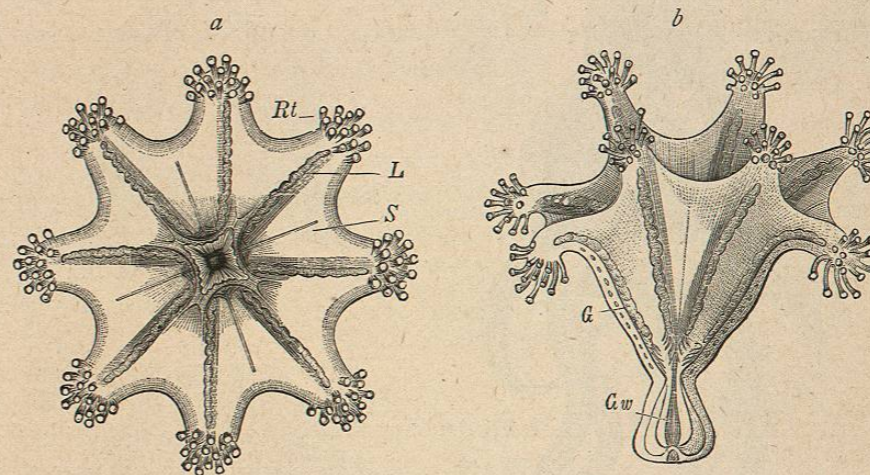


Fig. 236. - a, medusa caliciforme (*Lucernaria*) vista por la cara oral, aumentada unas ocho veces; *S*, tabiques de las cuatro bolsas gástricas; *L*, estrias musculares longitudinales con cinta genital; *Rt*, tentáculos marginales. - b, medusa caliciforme vista de lado; *G*, órgano genital; *Gw*, tuberosidad gástrica en el pedúnculo; en la base la glándula pedia.

tentáculos, que en todo caso son transitorios, alargado en forma de copa, y con algunas otras particularidades propias de la forma de medusa. Los cuatro abultamientos gástricos que llegan hasta el disco bucal, alargado en forma de embudo á modo de una subumbrela, constituyen cuatro tabiques que separan otras tantas bolsas gastro-vasculares, al paso que el borde del cáliz se divide en ocho prolongaciones sobre las cuales se desarrollan tentáculos pequeños y terminados en un botón (fig. 236). Existen, sin embargo, formas nadadoras, desprendidas por el polo aboral, que en lugar de pedúnculo tienen un apéndice terminado en punta, y son medusas

(1) V. Clark, C. Claus, E. Haeckel, l. c.

escifistomorfos, cupuliformes, con ocho ó dieciséis brazos tentaculares (*Tessera*, *Tesserantha*), y en lugar de tabiques tienen nódulos cortos que sirven de tabiques (fig. 237, *a*, *b* y *c*).

Los órganos genitales están formados por ocho cojines de cinta plegada, que se extienden por la pared oral del disco hasta los bra-

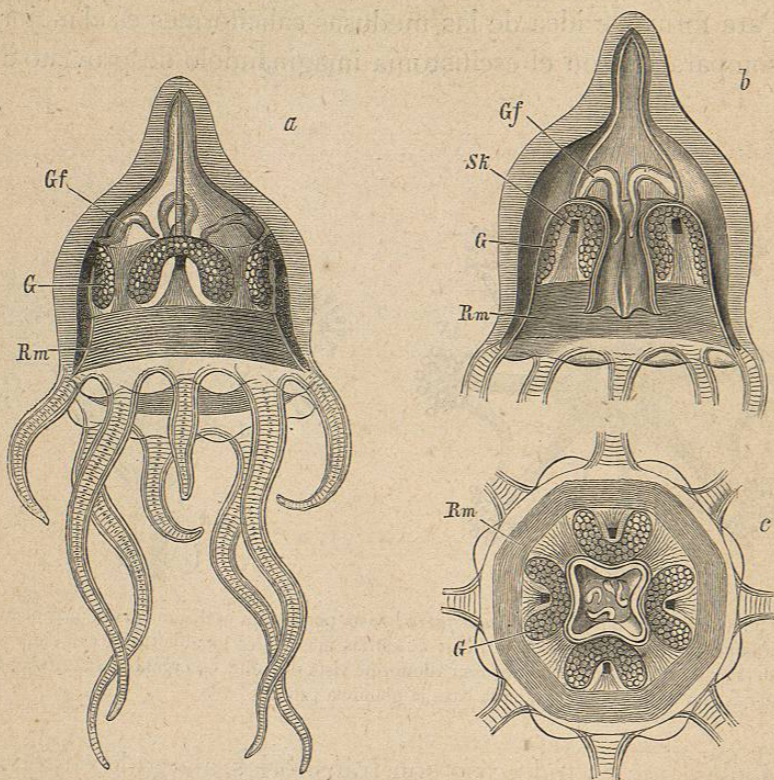


Fig. 237. - *Tessera princeps*, según Haeckel. - *a*, la medusa, aumentada veinte veces, vista por fuera; *b*, corte longitudinal por los radios de primer orden; *c*, vista por la cara subumbrelar. *Gf*, filamentos gástricos; *G*, órganos genitales; *Rm*, músculo anular; *Sk*, nódulos divisorios.

zos y se reúnen por pares en la base de cada tabique en el fondo de la cavidad gástrica.

Los huevos de las Lucernarias sufren, según Fol, segmentación total, cuyo producto es una blastosfera monodérmica. Esta se convierte en una larva oval, didérmica, que se cubre de pestañas vibrátiles, nada libremente y por último se fija. La evolución ulterior es probablemente directa, sin generación alternante.

Las medusas caliciformes son animales exclusivamente marinos

muy notables por su gran aptitud para reproducir las partes destruidas. La extremidad cortada del tallo reproduce el cáliz; individuos mutilados y porciones intermedias excindidas pueden reconstituirse hasta reproducir animales completos.

Fam. *Tesserida*.  
Con músculo circular indiviso y ocho ó diez y seis tentáculos. *Tessera princeps* E. H. (fig. 237), *Tesserantha* E. H., *Depastrum cyathiforme* Gosse. Costas de Noruega.

Fam. *Lucernarida*.  
Con ocho brazos en el borde del disco y hacecillos de tentáculos en los brazos.

Anillo muscular dividido en ocho grupos musculares. *Lucernaria* O. F. Mull. Con cuatro bolsas radiales anchas; sin bolsas genitales y sin senos accesorios de la cavidad gástrica alternando con aquéllos *L. quadricornis* O. F. Mull., *campanulata* Lmx. *Craterolophus* Clark. Con bolsas genitales y cuatro senos accesorios de la cavidad gástrica alternando con ellas. *C. Leuckarti* Tschb. = *helgolandica* R. Lkt, Helgoland.

2. Suborden. *Marsupialida*, *Medusas bursiformes* (1).

*Acalefos tetrámeros de forma de bolsa cuadrilateral; con velario de borde indiviso vascularizado ó con cuatro lóbulos verticales al borde de la umbrela; cuatro cuerpos marginales cubiertos y cuatro bolsas vasculares anchas, separadas por tabiques delgados.*

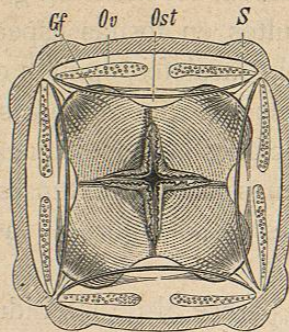


Fig. 238 *b*. - La mitad correspondiente al ápice de una *Charybdea* cortada transversalmente, mirada por el lado subumbrelar. Se ven los cuatro brazos bucales; *Ov*, ovarios en los cuatro tabiques (*S*); *Ost*, orificios de las bolsas gástricas; *Gf*, filamentos gástricos.

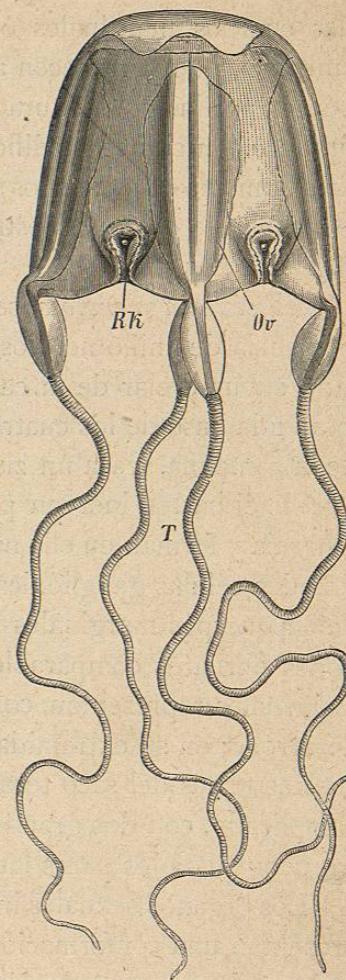


Fig. 238 *a*. - *Charybdea marsupialis*, tamaño natural. *T*, tentáculos; *Rk*, cuerpos marginales; *Ov*, ovarios.

(1) V. Claus: *Ueber Charybdea marsupialis*. *Arbeiten des zool. vergl. anatomischen Instituts*, etc., Viena, tomo I, 1879.