

empeña un papel importante la reproducción por yemas, que quedan permanentemente unidas y dan origen á la formación de colonias. En casos raros la segmentación en fragmentos de una colonia determina la multiplicación en nuevas colonias pequeñas (*Cristatella*, *Lophopus*).

El desarrollo se efectúa siempre por metamorfosis. La gema-

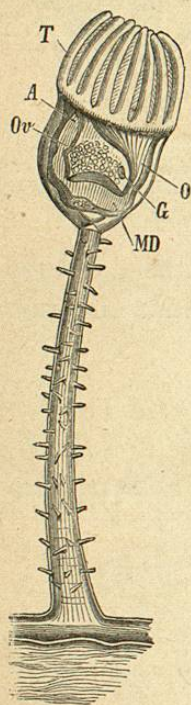


Fig. 852. — *Pedicellina echinata*. T, corona de tentáculos; O, boca; MD, intestino gástrico; A, ano; G, ganglio; Ov, ovarios.

ción empieza ya en el estado embrionario. En los briozoos de agua dulce, después de estar esbozados el tubo intestinal y el aparato tentacular se forma un segundo intestino y otro nuevo aparato tentacular, de modo que el embrión ciliado, envuelto en las membranas ovulares, representa ya una colonia de dos individuos. En los briozoos quilostomas marinos llegan los huevos fecundados á ovícelos formados por una cápsula en forma de casco y un opérculo vesicular. En ellos recorre el huevo la segmentación y se desarrolla en embrión, que queda libre en forma de larva ciliada y nada en la superficie del mar. La larva, irregularmente esférica, posee un anillo ciliado circular, la corona ciliar (fig. 850 a, b, c). Después de algún tiempo se fija la larva y produce la corona tentacular. La primera zoecia produce por gemación nuevas zoecias, se forman avicularios, y por último, pero siempre después de muertas las zoecias primitivas, se forman artículos radicales. En los *endoproctos* se desarrolla el huevo en una cavidad incubatriz situada en el lado oral. Después de la segmentación total (fig. 851 a e), se diferencia el endodermo, por invaginación de la blastosfera, y de él procede el intestino medio, al paso que el esófago y el intestino terminal se forman á expensas del ectodermo. El rudimento del mesodermo procede de dos células. Las larvas de los *endoproctos* tienen un intestino arqueado en forma de herradura, un collar ciliado en el extremo anterior y una glándula cementaria en el posterior. Albergan ya una yema, rudimento de un nuevo individuo, que se ha formado desde un principio en el embrión á expensas de las hojas blastodérmicas. Se refieren á este

mismo tipo larvario otras formas al parecer de conformación muy distinta (fig. 850 c). Del contenido de los *estatoblastos* se desarrollan, después de pasado el invierno, animalillos no ciliados, que al salir poseen ya todas las partes del animal madre y, fijándose en seguida definitivamente, dan origen por gemación á nuevas colonias.

Los briozoos viven la mayor parte en el mar y se fijan en piedras, conchas, corales y plantas. Sólo algunas especies de agua dulce, del género *Cristatella*, tienen libre locomoción. En las épocas geológicas se hallaban universalmente esparcidos los briozoos, según lo demuestran los restos fósiles, cuyo número va en proporción creciente desde la formación jurásica.

1. ORDEN. ENDOPROCTOS, ENDOPROCTA

Briozoos con cavidad general primaria; el ano desagua en el interior de la corona de tentáculos.

Los *endoproctos* representan condiciones simples y primitivas, asimilándose por su organización á las larvas de los briozoarios (figura 852). No llega á formarse en ellos una hoja fibro-intestinal, y persiste la cavidad general primaria. La boca y el ano se abren en el interior de la corona de tentáculos, en una especie de atrio, que forma una bolsa incubatriz en que se albergan los embriones. A esta bolsa llegan también los productos sexuales, procedentes de glándulas sexuales, pequeñas y cerradas. Existen dos conductos renales ciliados.

Fam. *Pedicellinidæ*. Colonias con estolones, en que se insertan los individuos mediante un largo pedicelo. *Pedicellina echinata* Sars., Adriático y Mediterráneo.

Fam. *Loxosomidæ*. Individuos aislados, con pedicelo largo. *Loxosoma singulare* Kef., *L. neapolitanum* Kow., Mediterráneo.

2. ORDEN. ECTOPROCTOS, ECTOPROCTA

Briozoos con capa fibro-intestinal, y abertura del ano fuera de la corona de tentáculos.

Comprende la mayoría de los briozoos, á cuya estructura se refiere principalmente cuanto queda anteriormente expuesto. El ano desagua siempre fuera de la corona de tentáculos, dispuestos

unas veces en círculo y agrupados otras en un soporte de dos ramas en forma de herradura (*lofóforo*).

1. Suborden. *Lophopoda* (1). *Phylactolamata* Allm. Briozoos de agua dulce con porta-tentáculos en forma de herradura y epístoma. Los lofópodos se caracterizan principalmente por la distribución bilateral de numerosos filamentos tentaculares sobre un lofóforo de dos ramas (fig. 853). Tienen siempre sobre la boca un opérculo lingüiforme movable (epístoma) (de aquí el nombre de

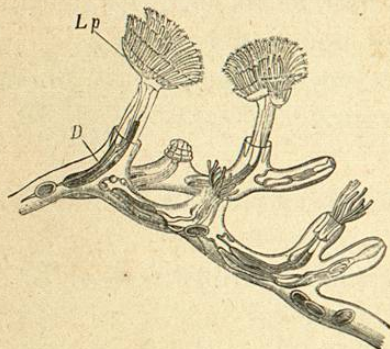


Fig. 853. - *Plumatella repens*, á pequeño aumento, según Allmán. Lp, lofóforo; D, intestino.

Phylactolamata dado por Allmán á este grupo). Estos animales tienen la mayoría un tamaño considerable y son uniformes; al contrario de los briozoos marinos, que son polimorfos; sus células comunican frecuentemente entre sí y forman colonias ramificadas ó esponjosas, transparentes y de consistencia córnea, membranácea, coriácea ó gelatinosa. Son frecuentes en ellos los estatoblastos.

Fam. *Cristatellidæ*. Colonias movibles, en cuya superficie superior se elevan los individuos formando círculos concéntricos. *Cristatella mucedo* Cuv.

Fam. *Plumatellidæ*. Colonias fijas, macizas ó ramificadas, de consistencia carnosa ó apergamizada. *Lophopus crystallinus* Pall., *Alcyonella fungosa* Pall., *Plumatella repens* L. (fig. 853).

Forma un suborden especial el género *Rhabdopleura* (2) Allmán. Hállase este género caracterizado por la carencia de disco tentacular y de cavidad visceral, encontrándose el endocisto fijo al intestino, por lo que el animal puede retraerse profundamente en la célula; pero la presencia de un lofóforo de dos ramas provisto de numerosos tentáculos, y de una placa escutiforme correspondiente al epístoma de los filactolemos, establecen relaciones de analogía entre estos seres y los del grupo que ahora nos ocupa. *Rh. mirabilis* M. Sars., mar del Norte.

2. Suborden. *Stelmatopoda*. *Gynnolamata*. Briozoos con lofó-

(1) J. G. Allmán: *Monograph of fresh water Polyzoa*. Roy. Soc., 1856.

(2) Allmán: *On Rhabdopleura*, etc., *Quart. Journ. of mikr. Science*, 1869; G. O. Sars: *On some remarkable forms of animal life*, etc., Cristiania, 1872.

foro discóideo, tentáculos dispuestos en círculo completo y boca sin epístoma. Exceptuando los *paludicélidos*, los estelmatópodos son todos marinos. Todos carecen de epístoma epiglótiforme y poseen un círculo cerrado de corto número de tentáculos insertos á un disco bucal circular (fig. 847). En muchas especies, como el *Alcyonidium gelatinosum* y el *Membranipora pilosa*, se ha observado en la cavidad general un conducto ciliado, ampuliforme, que desemboca cerca de los tentáculos. Rara vez se encuentran estatoblastos. Las colonias son casi siempre polimorfos, compuestas frecuentemente de células radicales y caulinaras con vibráculos y avicularios. Los ectocistos son unas veces de consistencia córnea, y otras tienen incrustaciones calcáreas, pero siempre de conformación variable.

1. Tribu. *Cyclostomata*. Orificios celulares anchos y terminales, desprovistos de apéndices movibles. La mayor parte de las especies son fósiles; algunas viven todavía en los mares del Norte á altas latitudes.

Fam. *Crisiadeæ*. Colonias verticales y articuladas. *Crisia cornuta* Lam., *C. eburnea* L., Mediterráneo y mar del Norte.

Fam. *Tubuliporidaæ*. Zooecias dispuestas en series continuas. *Idmonea atlantica* Forb., *Phalangella palmata* Wood., mar Artico; *Tubulipora lobulata* Hass., *Hornera* Lamx., mar del Norte.

2. Tribu. *Ctenostomata*. Los orificios, terminales, de las células quedan cerrados, al invaginarse el disco tentacular, por un círculo de sedas del mismo á manera de opérculo. Existen frecuentemente células caulinaras y radicales.

Fam. *Alcyonididæ*. Zooecias unidas entre sí formando colonias gelatinosas, pequeñas, de forma irregular. Mares boreales.

Fam. *Vesicularidæ*. Zooecias en forma de tubos libres, insertas en tallos ramificados, reptantes ó verticales. *Vesicularia uva* L., *Farella pedicellata* Ald., Noruega; *Serialaria Coutinhii* F. Mull.

Fam. *Paludicellidæ*. Especies de agua dulce. *Paludicella Ehrenbergii* Van Ben.

3. Tribu. *Chilostomata*. Los orificios de las células, córneas ó calcáreas, quedan cerrados por un opérculo movable ó por un músculo anular del borde labial. Se encuentran frecuentemente avicularios, vibráculos y ovicelos.

Fam. *Cellulariidæ*. Colonias ramificadas dicotómicamente, cuyas zooecias están agrupadas en dos ó más series. *Cellularia* Pallas., *C. Peachii* Busk., *Scrupocellaria* Van Ben. (fig. 848), *S. scruposa* L., *S. (Canda) reptans* Lin., mar del Norte y Mediterráneo.

Fam. *Bicellariidæ*. Zooecias cónicas ó cuadrilaterales arqueadas, con su cara

bucal lateral elíptica y dirigida oblicuamente al plano medio del eje. *Bugula* (*Acamarchis*) Oken, *B. avicularia* L., mares europeos (fig. 847).

Fam. *Membraniporidae*. Zooecias calcificadas, unidas en una colonia incrustada. *Membranipora* Blainv., *M. pilosa* L., Adriático; *Lepralia pertusa* Esp., Adriático. *Flustra membranacea* L., Océano Atlántico.

Fam. *Reteporidae*. Zooecias cilindro-ovales unidas en una colonia reticulada. *Retepora* Lam., *R. cellulosa* L., Mediterráneo hasta el mar Artico.

II. CLASE. BRAQUIÓPODOS, BRACHIOPODA (1)

Moluscóideos fijos con dos valvas, una anterior (dorsal) y otra posterior (ventral); con dos brazos bucales arrollados en espiral.

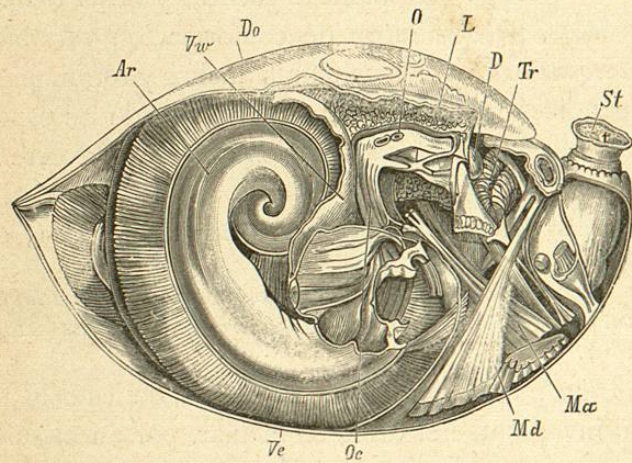


Fig. 854.—Anatomía de *Waldheimia australis*, en sección lateral, según Hancock. *Do*, lóbulo dorsal; *Ve*, lóbulo ventral del manto; *St*, pedúnculo; *Ma*, músculo adductor; *Md*, músculo divaricador (adductor); *Ar*, brazo; *Vw*, pared anterior del cuerpo; *Oc*, esófago; *D*, intestino terminado en saco ciego; *O*, punto de desagüe del hígado (*L*); *Tr*, embudo del oviducto.

unidas en el dorso por una especie de charnela, sobre la cual puede resaltar en forma de pico la

(1) R. Owen: *On the anatomy of the Brachiopoda*. *Transact. Zool. Soc.*, Londres, 1835; T. H. Huxley: *Contributions to the anatomy of the Brachiopoda*. *Ann. Mag. of nat. hist.*, 1854; A. Hancock: *On the organisation of the Brachiopoda*. *Philos. Transact.*, 1858; Davidson: *Monography of the British foss. Brachiopoda*, 1858; Lacaze-Duthiers: *Histoire naturelle des Brachiopodes vivants de la Méditerranée*. *Ann. des sc. nat.*, tomo XV, 1871; E. S. Morse: *On the system. position of the Brachiopoda*. *Proceed., Boston Soc. of nat. hist.*, tomo XV, 1873; el mismo: *On the oviducts and embryology of Terebratulina*. *Amer. Journ. of Science and Arts*, 1873; A. Kowalevsky: *Russische Abhandlung über Brachiopoden-Entwicklung*, Moscou, 1874; W. K. Brooks: *The development of Lingula and the Systematic Position of the Brachiopoda*. *Chesapeake zool. Labor. Scient. Res.*, 1878; J. F. van Bemmelen: *Untersuchungen über den, etc., Bau der Brachiopoda Testicardines*, t. XVI, 1882.

valva posterior, casi siempre más abombada que la anterior. La valva ventral (posterior) se fija á los cuerpos sólidos unas veces directamente y otras por el intermedio del pedúnculo, que sale por un orificio del pico de la valva. A veces sale el pedúnculo por entre las dos valvas (*Lingula*), que en este caso tienen una conformación uniforme. Las valvas son un producto de secreción de la piel, impregnado de sales calcáreas. Su abertura se efectúa no por su ligamento, sino por la acción de músculos especiales, y se cierran también bajo la influencia de músculos que atraviesan la cavidad visceral cerca de la charnela, en dirección transversal, de arriba hacia abajo. El cuerpo, bilateral, encerrado entre las conchas, tiene dos vastos repliegues de la piel, lóbulos del manto, adyacentes á la cara interna de las conchas, y cuyos bordes engrosados llevan sedas ordenadas con mucha regularidad. El manto puede producir en su interior agujas calcáreas ó una red calcárea continua. El orificio bucal está situado entre la base de dos brazos espirales, reforzados por una armazón braquial de la valva dorsal (fig. 855), y da entrada al esófago, que se continúa en el intestino gástrico, sujeto por ligamentos y rodeado de lóbulos hepáticos voluminosos. El intestino gástrico describe unas veces una sola inflexión ascendente hacia la cara dorsal, y otras tiene mayor longitud y forma varias circunvoluciones (*Discina*, *Lingula*). En este último caso desagua lateralmente en la cavidad paleal, al paso que en los braquiopodos dotados de charnela (*Terebratula*, *Waldheimia*) no existe ano, y el conducto digestivo termina en la cavidad visceral en un abultamiento en forma de bulbo (fig. 854). El extremo terminal se prolonga algunas veces en un órgano en forma de cordón (*Thecidium*).

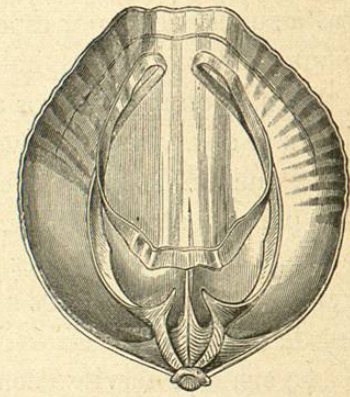


Fig. 855.—Valva dorsal de *Waldheimia australis*, con el armazón braquial, según Hancock.

Los brazos, sostenidos por una armazón sólida, son apéndices largos arrollados hacia delante en forma de espiral cónica y atravesados por una ranura, como los velos bucales de los lamelibranquios. Los contornos de la ranura forman franjas densas y largas,

compuestas de filamentos rígidos pero movibles, cuyo revestimiento vibrátil produce un enérgico movimiento de torbellino, merced al cual se dirigen á la boca los cuerpecitos alimenticios.

En la cara dorsal del estómago se encuentra un saco redondo, al que se ha dado la significación de corazón. Este órgano recibe la sangre de un tronco venoso común, que pasa por encima del esófago y emite varios troncos arteriales laterales. El sistema vascular no es cerrado, sino que se comunica con un seno sanguíneo que rodea al intestino, con lagunas de las vísceras y con un sistema lagunar, muy desarrollado, del manto y de los brazos. Estos últimos ponen la sangre en cambio endosmótico con el agua en una vasta superficie, y por esta razón se considera á la cara interna del manto y á los brazos espirales de la boca como *órganos respiratorios*.

Los riñones (análogos á los órganos segmentarios de los anélidos) son dos, y más rara vez cuatro conductos con paredes glandulares, que empiezan en la cavidad visceral á los dos lados del intestino por una abertura libre, en forma de embudo, y desaguan á los lados de la boca. A la vez ejercen las funciones de conductos excretores de los productos sexuales, y Hancock les ha dado el nombre de oviductos.

El sistema nervioso consta de un anillo esofágico con un abultamiento ganglionar supra-esofágico, del cual salen grandes nervios para los brazos. Es mucho más voluminoso que el anterior el abultamiento gangliónico sub-esofágico del anillo esofágico, del cual salen nervios para los lóbulos del manto, para los brazos y para los músculos aductores, así como dos ganglios pequeños que suministran nervios al lóbulo ventral del manto y al músculo del pedúnculo. No se conocen hasta ahora órganos de los sentidos.

La mayoría de los braquiópodos, como los *Discina*, *Thecidium* y *Terebratulina*, tienen probablemente los sexos separados. Las glándulas sexuales se componen de ligamentos y protuberancias amarillentos y gruesos, que se extienden en disposición pareada desde la cavidad visceral hasta las lagunas del manto, donde se dividen en múltiples ramificaciones. Son porciones del revestimiento peritoneal, y hacen llegar los productos á la cavidad visceral, de donde son conducidos al exterior por los conductos del orificio infundibuliforme antes mencionado.

El desarrollo se efectúa, previa segmentación total, por invaginación del blastodermo en forma de gástrula. La cavidad gastrularia (*Argiope*) se divide, como en la *Sagitta*, en un espacio central y dos divertículos laterales, que se estrangulan y forman la cavidad

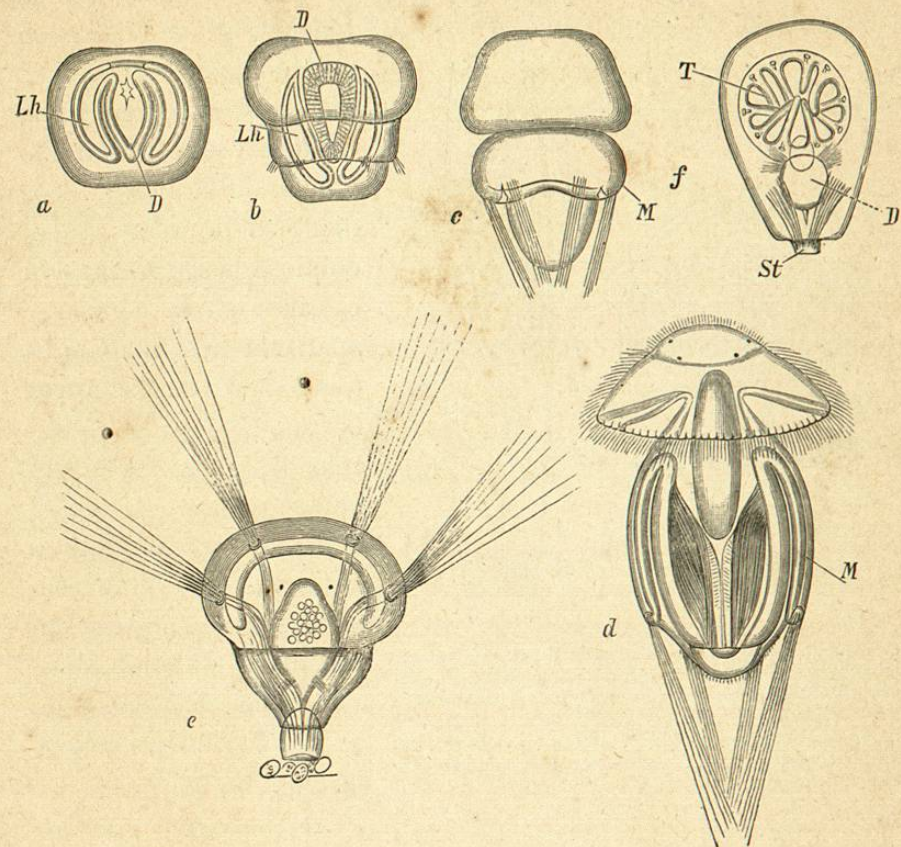


Fig. 856. - Evolución del *Argiope*, según Kowalevski. - a. Larva, cuya cavidad gástrica ha formado los divertículos de la cavidad general (*Lh*); *D*, intestino. - b. Larva con las tres porciones. - c. Larva con cuatro manojos de sedas en los lóbulos del manto de la porción media; *M*, manto. - d. Período más avanzado. - e. Larva fija con los lóbulos del manto invertidos hacia delante. - f. Tentáculos (*T*) en forma circular; *St*, pedúnculo.

general (fig. 856). Luego se prolonga la larva oval y se divide por estrangulación en tres partes, la anterior de las cuales se ensancha en forma de umbrela, y adquiere pestañas vibrátiles y manchas oculares; pero más tarde se atrofia, quedándose reducida á formar el labio superior. En la porción media se eleva entonces un pliegue para la formación de los dos lóbulos del manto, que no tardan en

cubrir la porción media á la vez que una parte de la porción terminal. En el lóbulo paleal inferior de la larva desarrollada sobresalen cuatro manojos de sedas largas, protractiles, como los de los gusanos (*c, d*). Seguidamente la larva se fija y comienza su transformación. El segmento posterior, que es el que sirve de punto de

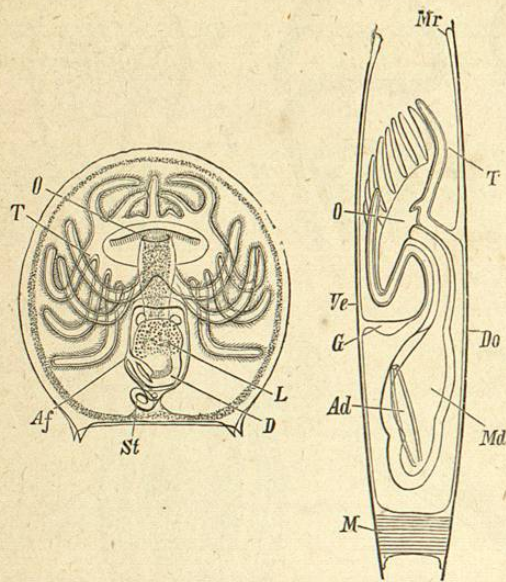


Fig. 857. - *a*. Larva de *Lingula*, según Brook. *T*, tentáculos; *O*, boca; *D*, intestino; *Af*, ano; *L*, hígado; *St*, rudimento del pedúnculo. - *b*. Corte longitudinal de una larva de más edad. *Do*, valva dorsal; *Ve*, valva ventral; *Mr*, borde engrosado del manto; *T*, tentáculos; *O*, boca; *Md*, intestino gástrico; *Ad*, intestino recto; *M*, músculo posterior; *G*, ganglio.

fijación, se convierte en pedúnculo; los lóbulos del manto se vuelven hacia delante y producen las valvas de la concha. Los manojos de sedas caen; empieza la sedimentación calcárea en la concha y aparecen los filamentos tentaculares de los futuros brazos, colocados en círculo. Brook ha hecho un minucioso estudio de la metamorfosis ulterior de las larvas dotadas de tentáculos en la *Lingula*, cuyas larvas ambulan libremente en el período de desarrollo de los tentáculos (fig. 857 *a, b*).

Actualmente sólo viven un corto número de braquiópodos en diversos mares, y en cambio era considerable su propagación en las formaciones antiguas, en las que tienen determinadas especies la significación de carácter paleontológico. Los fósiles más antiguos que se conocen corresponden á los braquiópodos, y se conservan todavía algunos géneros de los que existían en el período siluriano (*Lingula*).

1. ORDEN. ECARDINOS, BRAQUIÓPODOS SIN CHARNELA

Concha sin charnela y sin armazón braquial. Intestino con ano lateral. Bordes de los lóbulos del manto completamente separados.

Fam. *Lingulidae*. Concha delgada, córnea y casi equivalva; pedúnculo largo y carnoso. *Lingula anatina* Lam., Océano Indico.

Fam. *Discinidae*. *Discina lamellosa* Brod., América del Sur.

Fam. *Craniadae*. *Crania animala* Mull., mar del Norte. *Cr. rostrata* Hoev., Mediterráneo. *Cr. antiqua* DeFr., fósil de la creta.

2. ORDEN. TESTICARDINOS, BRAQUIÓPODOS CON CHARNELA

Concha calcárea con charnela y armazón braquial. Intestino terminado en saco ciego.

Establecen el tránsito entre este orden y el anterior las familias exclusivamente fósiles de los *Ortidos* y *Productidos* (*Productus* Sav.), cuyas conchas carecen de charnela.

Fam. *Rhynchonellidae*. *Rhynchonella psittacea* Lam., Norte de Noruega; *Rh. sicula* Seg., Mediterráneo, especies fósiles en el siluriano; *Pentamerus* Sow.; sólo comprende especies fósiles del siluriano y devoniano. Aquí se incluyen los espiríferos fósiles (*Spirifer* Sov.).

Fam. *Terebratulidae*. *Thecidium mediterraneum* Riss., *Waldheimia* King., *Terebratula vitrea* Lam., Mediterráneo; *Terebratulina caput serpens* L., mar del Norte; *Argiope* Dp., Mediterráneo.