

endientes están agrupados en urículos, y después de la muerte de sus progenitores forman el primer sistema con cloaca común. De una manera análoga se forman otros descendientes, que determinan la muerte de la generación que les precede. Los nuevos sistemas, así formados, son igualmente transitorios, y dejan su puesto á otros, de tal manera que durante todo el crecimiento de la colonia se va realizando una sustitución constante de generaciones antiguas por generaciones nuevas. En este proceso de continuada renovación, las generaciones primeramente formadas no tienen otra significación que la de fundadoras de la colonia, y las últimas son las que llegan á la madurez sexual, precediendo siempre el desarrollo femenino al masculino. Los huevos de las nuevas generaciones hermafroditas son fecundados por el esperma de las más antiguas, y hasta que éstas han desaparecido no llegan los testículos de las primeras á producir semen fecundo; entonces desempeñan dichas generaciones el doble papel de incubar sus propios huevos ya fecundados y fecundar los de las generaciones sucesivas.

1. ORDEN. COPELADOS, COPELATÆ (1),
ASCIDIAS CON COLA LARVARIA, APENDICULARIAS

Ascidias pequeñas que nadan libremente; el cuerpo tiene forma oval alargada, con remo caudal y aspecto de larva en el conjunto general de su organización (fig. 862). No tienen cavidad de cloaca. El ano desagua directamente al exterior en la cara ventral. El saco faríngeo sólo tiene dos hendiduras branquiales. El corazón está situado transversalmente. Los ovarios y los testículos están situados en la parte posterior del cuerpo, unos al lado de los otros, y están desprovistos de conductos excretorios. El ganglio cerebral, alargado, está dividido en tres partes marcadas por estrangulaciones y se halla unido á una fosa vibrátil y á una vesícula de otolitos y se prolonga en un cordón nervioso de volumen considerable que penetra en la cola y forma en la base de ésta un abultamiento

(1) Véase C. Gegenbaur: *Bemerkungen über die Organisation der Appendicularien*. *Zeitschr. für wiss. Zool.*, tomo VI, 1855; H. Fol: *Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine*. *Mém. Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève*, t. XXI, 1872.

ganglionar y en el resto de su trayecto otros varios más pequeños que emiten nervios laterales. Por efecto de la torsión de la cola alrededor de su eje, el nervio caudal, que es dorsal en su origen, toma una posición lateral. A las divisiones en metámeras del centro nervioso de la cola corresponden divisiones como segmentarias de los músculos, que recuerdan los myocommata del *Amphioxus*. A este carácter de semejanza se agrega la voluminosa cuerda (notocorda) que recorre toda la longitud de la cola.

Algunas especies tienen una envoltura gelatinosa transparente comparable á un caparazón. Sólo poseemos datos insuficientes respecto al desarrollo de estos animalillos, erróneamente considerados en la antigüedad como larvas.

Fam. *Appendiculariæ*. *Oikopleura* Mertens (*Appendicularia* Cham.), *Oi. phocerca* Ggbr., *Fritillaria* Fol. El tegumento forma por delante un repliegue en forma de capuchón. La cola es $1\frac{1}{2}$ vez tan larga como todo el cuerpo. Endostilo encorvado. *Fr. furcata* C. Vogt, *Fr. formica* Fol, *Kowalevskia* Fol. Sin corazón ni endostilo. No existe intestino terminal. *K. tenuis* Fol, Mesina.

2. ORDEN. ASCIDIAS SIMPLES Y AGREGADAS,
ASCIDIÆ SIMPLICES (1)

Comprende este orden especies que subsisten solitarias y pequeñas colonias ramificadas. Estas últimas, ó ascidias asociadas, se insertan en apéndices radicales ramificados y poseen transitoria ó permanentemente una circulación común. El parénquima del manto tiene casi siempre un aspecto hialino, transparente. Las especies solitarias tienen el cuerpo mucho más voluminoso, rodeado de un manto de dureza cartilaginosa, muy grueso y casi siempre opaco, cuya superficie presenta con frecuencia elevaciones verrugosas é incrustaciones de diferentes especies (fig. 858).

Fam. *Clavellinidæ*. Ascidias asociadas, cuyos individuos, pediculados, salen de estolones comunes ramificados, ó de un tronco común. El cuerpo presenta en algunos (*Clavellina*) las tres regiones como el de los policlínidos. *Clavellina* Sav., *Cl. lepadiformis* Sav., mar del Norte y Mediterráneo (fig. 858); *Perophora Listeri* Wieg., mar del Norte.

Fam. *Ascidiadæ*. Ascidias solitarias, casi siempre de magnitud considerable.

(1) Además de Lacaze-Duthiers, loc. cit., véase Heller: *Untersuchungen über die Tunicaten des Adriatischen Meeres*, I, II, III, *Denkschrift der k. Akad. der Wissensch.*, Viena, 1874 á 1877; O. Seeliger: *Zur Entwicklungsgeschichte der Ascidiën*. *Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch.*, Viena, 1882.

Los individuos, sólo por excepción, se reproducen por gemación, y aunque viven asociados, nunca están unidos por una envoltura común ni por vasos sanguíneos. *Ascidia* L. (*Phallusia* Sav.), *A. mammillata* Cuv., Mediterráneo; *A. (Ciona) intestinalis* L. y otros autores. *Cynthia* Sav., *C. papillosa* Sav., *C. microcosmus* Cuv., *Chevreulius* Lac. Duth., Mediterráneo.

Constituyen especies aberrantes muy notables las ascidias que habitan á grandes profundidades del mar. *Hypobythius calycodes* Mos. y *Octacnemus bythius* Mos.

3. ORDEN. SINASCIDIAS, ASCIDIAS COMPUESTAS. SYNASCIDIÆ, ASCIDIÆ COMPOSITÆ (1)

En las especies comprendidas en este orden se hallan numerosos individuos alojados en una capa paleal común y forman pequeñas colonias macizas semiblandas, intensamente coloreadas, de forma esponjosa ó lobulada, cubiertas á veces por cuerpos extraños que les forman como una corteza. Casi siempre se agrupa un número determinado de individuos alrededor de una cloaca común, formando en la colonia sistemas circulares ó estrellados con una abertura central (fig. 861). El cuerpo es unas veces simple y corto, y otras tiene gran extensión, se divide en dos ó tres fragmentos y envía prolongaciones sanguíferas y apéndices ramificados á la masa paleal común.

Fam. *Botryllidæ*. El cuerpo es simple, sin división en tronco y abdomen, y las vísceras están situadas al lado de la cavidad respiratoria. No tienen lobulillos en el orificio de entrada. *Botryllus stellatus* Pall, *B. violaceus* Edw.

Fam. *Didemnidæ*. Las vísceras colocadas en su mayor parte detrás de la cavidad respiratoria; el cuerpo se divide en dos fragmentos: tórax y abdomen. *Didemnum* Sav., *D. styliiferum* Kow., *Leptoclinum candidum* Sav.

Fam. *Polyclinidæ*. El cuerpo de los individuos es muy alargado y se divide en tórax, abdomen y postabdomen. El corazón está situado en el extremo posterior del cuerpo. *Amaroecium* Edw., *A. proliferum* Edw., *Polyclinum* Sav.

4. ORDEN. ASCIDIAS SALPIFORMES, ASCIDIÆ SALPÆFORMES (2)

Colonias que sobrenadan libremente en la superficie del mar, de la forma de una piña hueca, ó de un dedal, con numerosos indi-

(1) Además de Savigny, véase igualmente M. Edwards: *Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche*. Mém. Acad. sc., tomo XVIII, París, 1842; A. Giard: *Recherches sur les Synascidies*. Arch. de Zool. experim., tomo I, París, 1872; A. Kowalevski: *Ueber die Knospung der Ascidien*. Archiv für mikrosk. Anatomie, fasc. X, 1874; R. v. Drasche: *Die Synascidien der Bucht von Rovigno*, Viena, 1883.

(2) T. Huxley: *Anatomy and development of Pyrosoma*. Transact. Lin. Soc.,

viduos dirigidos perpendicularmente al eje longitudinal en el tejido gelatino-cartilaginoso del manto común. Los orificios de entrada están dispuestos en círculos irregulares en la superficie externa, y los orificios de salida desembocan en el lado opuesto en la cavidad general que sirve de cloaca común. El saco branquial es amplio y emparrillado como en las ascidias. El intestino y el ovario están reunidos á manera de núcleo en una tuberosidad redondeada, al lado de la cual está el corazón. El ovario no produce más que un

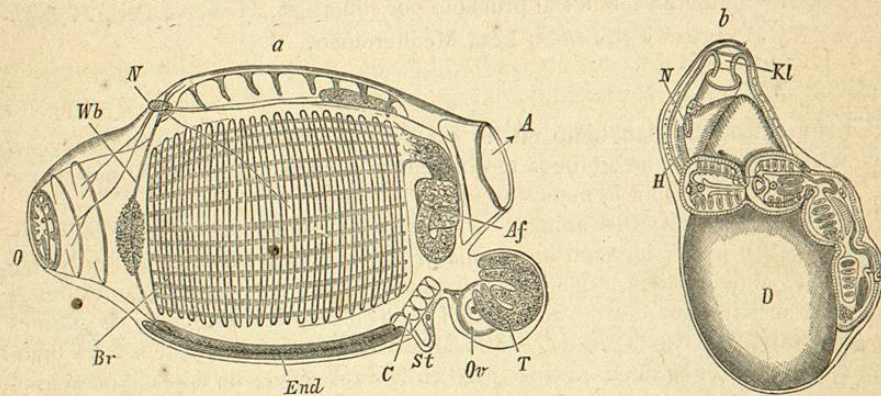


Fig. 865 - a. Individuo de *Pyrosoma*, según Keferstein. O, boca; A, orificio de salida; Af, ano; Ov, ovario; T, testículo; N, ganglio; Br, saco branquial; End, endostilo; Wb, arco vibrátil; C, corazón; St, estolón prolifero. - b. Ciatzoide de *Pyrosoma*, según Kowalevski. H, corazón; Kl, cloaca; D, vitelo, y á su alrededor cuatro ascidiozoides.

huevo fecundo, que está rodeado de un folículo sacciforme con pedículo largo. El pedículo forma el oviducto y se abre en la cavidad de la cloaca. Hay un ganglio, y sobre él está situado el ojo. Los animales en cuestión se parecen á las salpas en la existencia del ojo, en la situación de las dos aberturas respiratorias y de las vísceras, en el modo de reproducción y en la locomoción (figuras 865 a b).

La gemación se efectúa por intermedio de un estolón situado al extremo del endostilo, que contiene los rudimentos de todos los órganos importantes. A la vez que la gemación, se realiza en el mismo individuo la reproducción sexual.

El huevo se desarrolla dentro del ovario transformándose en un embrión, que en la forma de individuo ascidiforme (*ciatzoide*)

1860; W. Keferstein y Ehlers: *Zoologische Beiträge*, Leipzig, 1861; A. Kowalevski: *Ueber die Entwicklungsgeschichte der Pyrosomen*. Arch. für m. Anat., t. XI, 1875.

produce por gemación en el estolón un grupo de cuatro individuos (*ascidiozoides*) y muere. Los cuatro ascidiozoides forman el primer rudimento de la colonia y se reproducen por gemación y sexualmente.

Los pirosonomas deben su nombre á la espléndida luz que irradia su cuerpo. Según Panceri, el fenómeno luminoso procede de grupos de células situados cerca de la boca.

Fam. *Pyrosomidae* (bolas de fuego). Estos animales, descubiertos por Peron en el Atlántico, fueron tenidos al principio por solitarios. *Pyrosoma* Per., *P. atlanticum* Per., *P. elegans* y *giganteum* Les., Mediterráneo.

Las ascidias abundan tanto en los mares, que cuantos se ocupan en recoger animales marinos por medio de la red barreada pueden tener la seguridad de coger, si no otra presa, por lo menos ascidias.

Cuando se toca á estos animales ó se les saca de su elemento, recogen los tubos de la abertura y adquieren una forma que tiene muy poco de elegante. No sucede así cuando pueden desplegarse tranquilamente en el acuario. Algunos de los depósitos más interesantes del acuario de Dhorn en Nápoles son los de las grandes ascidias, sobre todo de la falusia, *Phallusia mamillaris*; no solamente la boca branquial, sino también la abertura anal parecen bonitos cálices de flores. Aun la ascidia microcosmo, por lo demás tan poco elegante, presenta entonces una estructura tan fina y tan delicados tintes rojos, que su aspecto recrea la vista. La sensibilidad de los lóbulos del borde es extraordinaria. Como los animales viven ocultos en la arena ó fijos en cualquier cuerpo sólido, se encogen siempre que se les quiere hacer tomar otra posición. Lo mismo sucede á menudo en un cambio brusco de luz, ó cuando por ejemplo se quita rápidamente la tapa del vaso en que se puso el individuo para la observación.

Al orden de las ascidias sencillas pertenece la familia de las ascidias llamadas sociales, una de cuyas especies, la *Clavellina lepadiformis*, es propia del mar del Norte y de los mares más septentrionales. La sociabilidad de la misma no es voluntaria. Del manto salen apéndices en forma de raíces desde los cuales se levantan retoños, que poco á poco se desarrollan en individuos nuevos sin separarse de sus vecinos ni del animal primitivo.

En un contacto más íntimo se hallan, sin embargo, los individuos de los géneros que forman la tercera división, las ascidias compuestas. Los individuos son en este caso muy pequeños, pero se reúnen irregularmente ó por determinados sistemas en una masa común gelatinosa ó cartilaginosa. Los individuos que pertenecen á un sistema se agrupan alrededor de una abertura común de excrementos.

A. Giard ha hecho observaciones muy interesantes en la costa oriental y occidental de Francia sobre el género de vida, la estructura y la propagación de las ascidias compuestas. Sus colonias se encuentran con preferencia en los puntos no expuestos directamente al sol, en la cara inferior de las rocas y piedras, entre algas y hierbas marinas y en conchas vacías. Abundan más en la zona de la costa é inmediatamente bajo la superficie del agua; ciertas especies se fijan á mayor profundidad, á veinte ó treinta brazas poco más ó menos. El aspecto de los troncos de

pende mucho del sitio y naturaleza de la base. Así, por ejemplo, el amarecio espeso fijado en hierba marina adquiere, según Giard, la forma de un hongo con tallo corto, mientras que en una roca sólo forma una costra.

Una transformación muy particular experimentan, según el mismo naturalista, estas ascidias durante el invierno. En el didemno de color de cera, que pertenece á las especies llenas de cuerpecitos calcáreos microscópicos, se obscurecían en los primeros días de otoño las partes blandas y crecían extraordinariamente los cuerpos calcáreos. En el amarecio espeso desaparecían los individuos desde el borde de la colonia.

Ni el olor desagradable, propio de la mayor parte de las ascidias, ni su fuerte capa, les pone al abrigo de sus enemigos. Varias limazas las devoran; un pequeño molusco (crenela) penetra en ellas, y ciertos anélidos construyen galerías y tubos en sus colonias; pero sobre todo algunos crustáceos inferiores se fijan en la cavidad branquial, sacando su alimento de la corriente de agua que pasa por la branquia. Estos crustáceos no son, por lo tanto, verdaderos parásitos, sino comensales (expresión inventada por el conocido naturalista Van Beneden, el mayor), que saben sacar su provecho de las provisiones de su anfitrión.

Sin embargo, los enemigos de las ascidias no son muy numerosos, y la gran resistencia vital y propagación de estos animales compensa con exceso las destrucciones causadas por aquéllos. Su tronco, cortado casualmente ó á causa de un experimento, vuelve á crecer. Al cortar la parte superior del cuerpo de un grupo de individuos, el corazón y el ovario siguen vegetando, todo se reconstruye, lo mismo que el sistema nervioso, sirviendo la masa del ovario como material de formación. En ciertas especies, como en el *Cerinatium concrecens*, los individuos que se fijan uno al lado de otro se sueldan y el tronco aumenta en tamaño por retoños que salen de los socios reunidos.

A los órdenes de las ascidias sencillas y compuestas sigue el de los pirosonomas ó ascidias salpiformes, cuyas especies forman troncos. El nombre de estos animales (de las palabras griegas *piro*, fuego, y *soma*, cuerpo) indica que representan un papel importante en el grandioso fenómeno de la fosforescencia del mar. Un antiguo observador inglés refiere el espectáculo que presencié el 11 de octubre bajo los 4° de latitud Sur y los 18° de longitud Oeste. El buque marchaba rápidamente y á pesar de eso podía verse durante toda la noche la fosforescencia y sacarse á cada paso con la red los pirosonomas. La fosforescencia salía de numerosas y pequeñas partículas pardas en la substancia del cuerpo. Al cortar un pirosonoma, las partículas pardas se dispersaban en el agua y se presentaban como numerosas chispas. Más minuciosas son las noticias del navegante Meyen sobre el fenómeno radiante de los pirosonomas. La luz es muy viva y de color azul verdoso, muy diferente de la de todos los otros animales radiantes. Cuando se les coge y encierra en un vaso grande con agua no despiden fulgores, pero empiezan en seguida á radiar cuando se les toca. La luz se presenta primero en forma de chispas muy finas, que después se reúnen y cubren todo el tronco. Al tocar un pirosonoma en las dos extremidades, las chispas se presentan primero en éstas y después en el centro. El movimiento del agua produce la fosforescencia; cuando la fuerza vital del tronco está extinguiéndose se necesitan irradiaciones más fuertes. En contraste con las noticias de Bennett arriba citadas, Meyen dice que cuando se rompe un pedacito del pirosonoma, no solamente cesa en éste al momento la fosforescencia, sino también en el resto del animal. No ha visto que salieran las partículas fosforescentes. Sólo Panceri nos ha dado una explicación satisfactoria de la fosforescencia de los pirosonomas. Sabemos

ahora que en cada individuo del tronco del piroso, brota aquel brillo de dos aglomeraciones de celdas, que son los órganos radiantes, y no los ovarios del animal, según creían los observadores anteriores. Los puntos radiantes que desde un sitio irritado de la colonia se extienden poco á poco sobre todo el cilindro, eran, por consiguiente, en un piroso de 0m,006 de largo por 0m,04 de diámetro, seis mil cuatrocientos, porque el número de los animales microscópicos se calculaba en tres mil doscientos. Sin embargo, Panceri no ha logrado aún completamente averiguar el modo con que el fenómeno radiante se propaga de un individuo al otro y por todo el cuerpo. Probablemente se trata de los nervios que pasan por los músculos, por medio de los cuales los individuos están reunidos uno con otro. — A.

II. CLASE. SALPAS, THALIACEA (1)

Tunicados nadadores, transparentes, de forma cilíndrica ó de tonel; con orificios paleales situados en los extremos opuestos; branquias en forma de cinta ó laminares, limitadas á la parte dorsal del saco faríngeo; vísceras reunidas en oville.

Los tunicados salpiformes (fig. 866 *a b*) son animales cilíndricos ó en forma de tonel, de consistencia gelatino-cartilaginosa, solitarios unos, y reunidos otros en cadenas (casi siempre en series dobles), que dilatando y estrechando rítmicamente su cavidad respiratoria sobrenadan en la superficie del mar. Los dos orificios son opuestos, hallándose situada la boca (orificio de entrada) en el extremo anterior y el orificio de salida en el posterior del cuerpo, próximos á la cara dorsal. La primera constituye generalmente una hendidura transversal limitada por labios móviles y da entrada á la espaciosa cavidad respiratoria, compuesta del espacio faríngeo y la cloaca, y en la que se extiende oblicuamente desde la cara dorsal, hacia abajo y atrás, la branquia, en forma de cinta ó laminosa. En el *Doliolum* aparece la branquia como un tabique divisorio atravesado por dos filas laterales de grandes hendiduras transversales, por las que fluye el agua desde la cavidad faríngea á la cloaca. En la *Salpa* reemplaza á las hendiduras transversales una gran hen-

(1) Véase T. Huxley: *Observations upon the anatomy and physiology of Salpa and Pyrosoma, together with remarks upon Doliolum and Appendicularia*. Phil. Transact., Londres, 1851; R. Leuckart: *Zoologische Untersuchungen*, fasc. II, Giesesen, 1854; C. Gegenbaur: *Ueber den Entwicklungscyklus von Doliolum nebst Bemerkungen über die Larven dieser Thiere* Zeitschr. für wiss. Zool., tomo VII; C. Grobben: *Doliolum und sein Generationswechsel*, etc., Arb. aus dem zool. Institute in Wien, t. VI, 1882; B. Ulianin: *Die Arten der Gattung Doliolum*, etc., Leipzig, 1884.

didura branquial en cada lado, quedando reducida la pared branquial á una lista media en forma de cinta (correspondiente á la pared media de la branquia del *Doliolum*). Recorren el espacio faríngeo los dos arcos vibrátiles, que limitan la entrada de la cavidad respiratoria, y en la cara ventral se halla el endostilo, del cual parte una ranura ciliada que conduce al esófago.

El *conducto digestivo*, aperturado en forma de oville de intensa coloración (*núcleo*), está situado en la parte posterior é inferior del cuerpo, juntamente con las demás vísceras, corazón y órganos genitales, y con frecuencia rodeado de una expansión esférica del manto. El *sistema nervioso* y los *órganos de los sentidos* y del *movimiento* presentan un grado mayor de desarrollo que en las as-

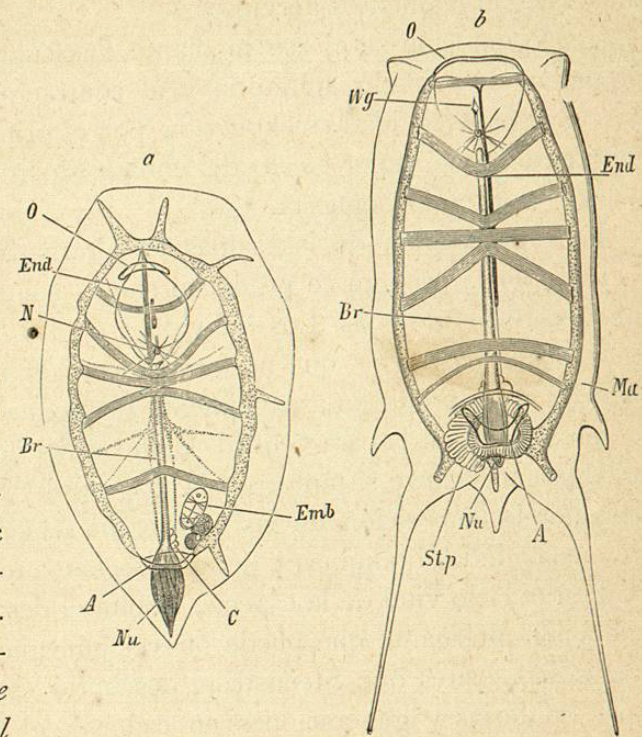


Fig 866—*a*. *Salpa mucronata*.—*b*. *S. democratica*. O, boca; A, orificio de salida; N, ganglio; Br, branquia; End, endostilo; Wg, fosa vibrátil; Ma, manto; Nu, núcleo visceral; C, corazón; Emb, embrión; Stp, estolón prolífero.

cidias, en armonía con la facultad de libre locomoción. El nódulo gangliónico con sus numerosos nervios está situado encima del punto de inserción de la cinta branquial, y alcanza una magnitud considerable. Ordinariamente (*Salpa*) se eleva sobre el ganglio un apéndice piriforme ó esférico con una mancha pigmentaria pardo-rojiza en forma de herradura con numerosas producciones en forma de bastoncillos, que dejan fuera de duda la suposición de que este órgano es un ojo. En otros casos (*Doliolum*) existe en el lado