

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*, apelotonado en forma de ovillo 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-

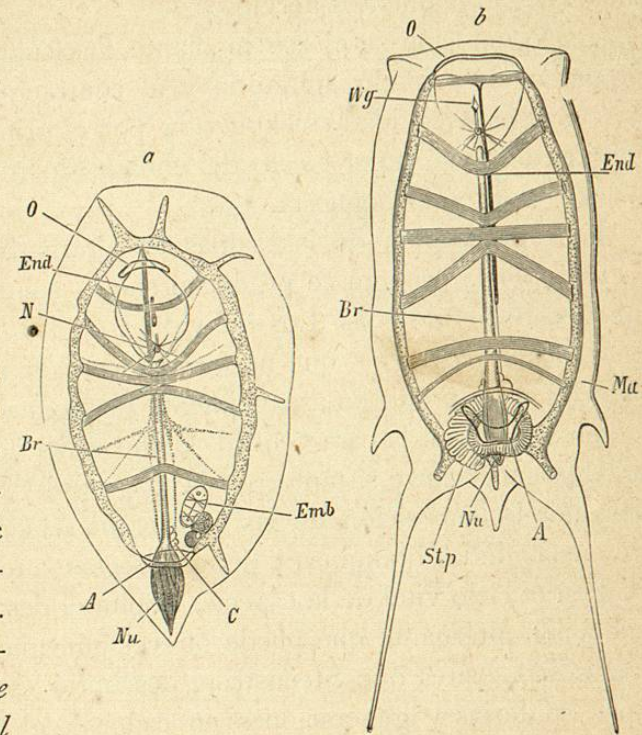


Fig 866—*a*. *Salpa mucronata*.—*b*. *S. democratica*. O, boca; A, orificio de salida; N, ganglio; Br, branquia; End, endostilo; Wg, fosa vibrátil; Ma, manto; Nu, núcleo visceral; C, corazón; Emb, embrión; Stp, estolón prolífero.

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

izquierdo del cuerpo una vesícula auditiva unida al cerebro por un nervio largo. La foseta vibrátil media se encuentra situada también en la cavidad respiratoria delante del cerebro. En el *Doliolum* se observan órganos sensitivos especiales, probablemente destinados al tacto, en los lobulillos de los dos orificios del manto y en otros puntos de la piel, en forma de grupos de células redondas, á las cuales llegan filamentos nerviosos.

La locomoción se ejerce mediante fascículos musculares que circundan la cavidad respiratoria y al contraerse la estrechan. Al estrecharse la cavidad es expulsada por el orificio de salida una porción de agua, y por efecto del choque de retroceso el cuerpo avanza en dirección opuesta.

La reproducción de las salpas es alternativamente sexual y asexual; por la primera se producen salpas solitarias, y por la segunda cadenas de ellas. Los individuos de las cadenas de salpas son animales sexuados que no forman estolón alguno; las salpas solitarias se reproducen asexualmente por gemación mediante un estolón situado en la cara ventral. Como estas dos formas de salpas, diferentes entre sí tanto por la magnitud y forma del cuerpo como por la disposición de las bandas musculares y por algunas diferencias de las branquias y de las vísceras, alternan con regularidad en el ciclo vital de la especie, resulta el desarrollo como una generación alternante que puede ofrecer aún mayor complicación (*Doliolum*). Antes que Steenstrup, descubrió esta alternativa de salpas solitarias y generaciones en cadenas, el poeta Chamisso.

Las salpas en forma de cadena son hermafroditas, pero los rudimentos y la función de los órganos sexuales de ambos sexos no se desarrollan simultáneamente. Muy á raíz del nacimiento se efectúa la madurez de los órganos sexuales femeninos, al paso que los tubos sin salida de los testículos tardan más en desarrollarse y más aún en producir semen. Las partes femeninas se reducen casi siempre en la salpa á una cápsula rodeada de sangre, y que contiene un solo huevo; la cápsula desagua en el lado derecho de la cavidad respiratoria á poca distancia del núcleo, mediante un conducto estrecho á manera de pedículo (fig. 867 *b*). Después de la fecundación se acorta el pedículo; el huevo, aumentado de volumen, se aproxima más y más al revestimiento interno de la

cavidad respiratoria y forma con su envoltura una prominencia saliente en la que recorre, como en una cámara de incubación, todo su desarrollo embrionario (1).

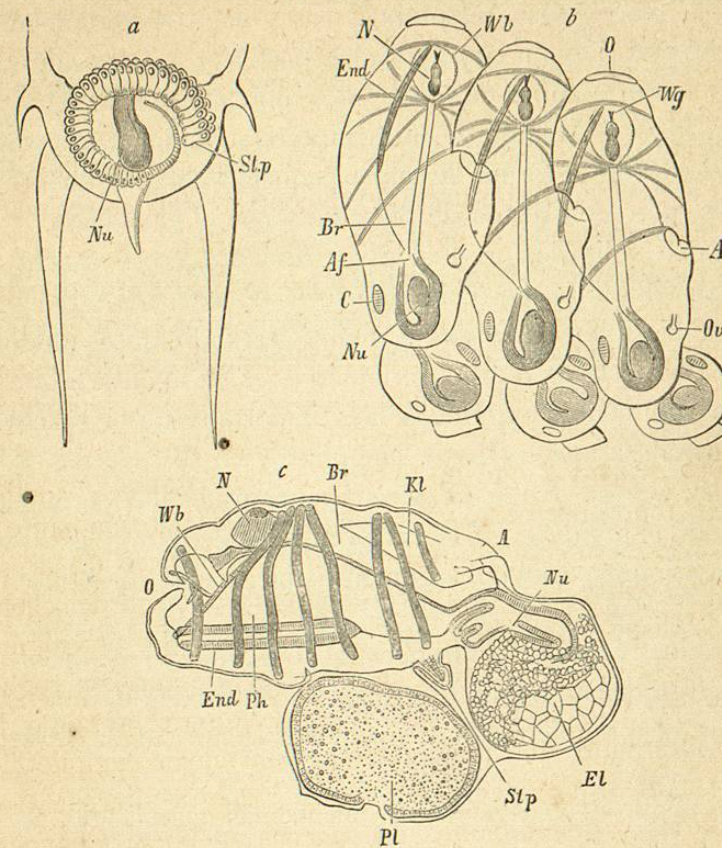


Fig. 867—*a*. Extremo posterior de *Salpa democratica*, visto por la cara ventral. *Stp*, estolón prolífico; *Nu*, núcleo. — *b*. Porción terminal del estolón = cadena joven, á grande aumento. *O*, boca; *A*, orificio de salida; *N*, centro nervioso (ganglio); *Wg*, fosa vibrátil; *Wb*, arco vibrátil; *End*, endostilo; *Af*, ano; *Br*, branquia; *Nu*, núcleo (intestinal); *Ov*, ovario; *C*, corazón. — *c*. Embrión de *Salpa democratica*, según C. Grobben. *El*, eleoblasto; *Pl*, placenta; *Ph*, cavidad faringea; *Kl*, cavidad branquial.

En el curso del desarrollo se forma entre el embrión y la madre

(1) Además de R. Leuckart, loc. cit., véase también Kowalevski: *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Tunicaten. Entwicklungsgeschichte der Salpen. Na.hr. von der k. Ges. der Wissensch.*, Gottinga, n.º 19, 1868; W. Salensky: *Ueber die embryonale Entwicklungsgeschichte der Salpen. Zeitschr. fur wiss. Zool.*, tomo XXVII, 1876; el mismo: *Ueber die Knospung der Salpen. Morph. Jahrb.*, tomo III, 1877; el mismo: *Neue Untersuchungen uber die embryonale Entwicklung der Salpen. Mittheil. der zool. Station in Neapel*, tomo IV, 1883; O. Seeliger: *Die Knospung der Salpen. Jen. Zeitschr.*, vol. XIX, 1885.

una placenta, que tiene gran importancia para la nutrición y crecimiento del primero. A medida que va avanzando el desarrollo de los rudimentos orgánicos, que en general es semejante al de las ascidias, la placenta se desprende más y más marcadamente del cuerpo del embrión, en cuyo extremo posterior aparece un órgano conocido con el nombre de eleoblasto, equivalente á la *chorda dorsalis* (fig. 867 c). Al cabo de un tiempo relativamente largo nacen los embriones en la forma de salpas pequeñas completamente desarrolladas, pero con restos de placenta y con el eleoblasto.

La salpa solitaria, producida sexualmente, crece mucho más durante su vida libre, pero siempre subsiste asexualmente, y por gemación en un estolón da origen á numerosos individuos unidos en cadenas. Este estolón ó tallo germinativo es un apéndice que contiene los rudimentos orgánicos más importantes; por su cavidad interna atraviesa una corriente sanguínea y en sus paredes se desarrollan las yemas. En la salpa está situado el tallo germinativo, como el de las ascidias, en la cara ventral y penetra más tarde en una excavación especial del tegumento abierta exteriormente (figura 867 a).

La productividad del tallo germígeno es tan extraordinaria que se encuentran constantemente grupos de yemas de diferente edad, que se van desprendiendo sucesivamente como cadenas independientes.

El desarrollo del *Doliolum* es mucho más complicado, no sólo por la metamorfosis que atraviesan los embriones, salidos de los huevos en forma de larvas caudadas ascidiformes, sino también por la aparición de una segunda generación de nutrices (fig. 868). En la generación de nutrices, salidas del huevo y diferentes de los animales sexuados, se forman en un estolón dorsal brotes en la línea media y brotes laterales (Gegenbaur), al paso que el estolón ventral de la salpa (órgano en forma de roseta) queda rudimentario. Según Ubianin este último debe producir yemas primitivas que llegan al estolón dorsal, considerado por él no más como el soporte de las yemas. Los brotes laterales tienen la forma de zapatilla y carecen de cloaca; no se reproducen, y sólo atienden á la alimentación de la nutriz, que durante su vasto crecimiento pierde las branquias y el intestino, en tanto que sus músculos adquieren

un potente desarrollo. Los brotes de la línea media se convierten en individuos que, fuera de la falta de órgano sexual, se parecen á

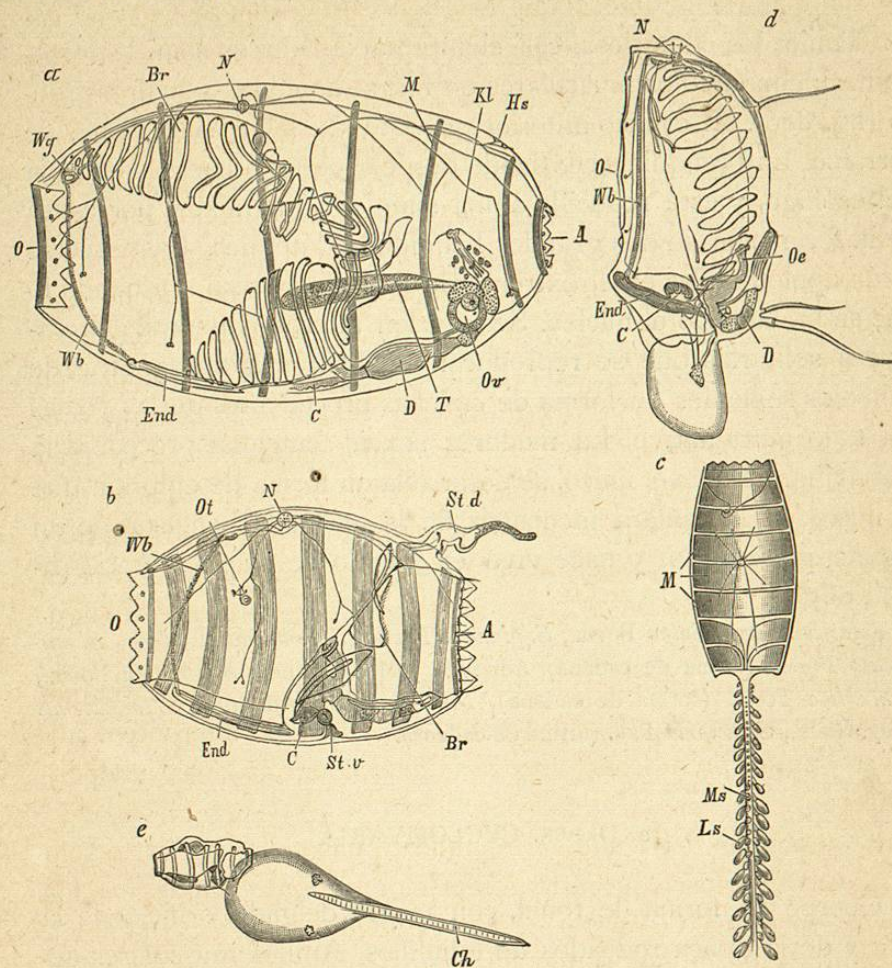


Fig. 868. — Formas del *Doliolum denticulatum*; a, b, d, e, según C. Grobben; c, según Gegenbaur. — a. Animal sexuado; O, boca; A, orificio de salida; Kl, cloaca; N, centro nervioso; Hs, órgano cutáneo sensitivo; Wb, arco ciliado; Wg, fosa ciliada; End, endostilo; Br, branquia; C, corazón; D, intestino; T, testículo; Ov, ovario; M, círculos musculares. — b. Primera generación nutriz. Stv, estolón ventral; Std, estolón dorsal; Ot, órgano auditivo. — c. El mismo en un período más avanzado, con estolón dorsal desarrollado é intestino y branquia atrofiados (pequeño aumento). Ms, brotes en la línea media; Ls, brotes laterales. — d. Animal nutrizo salido de un brote lateral con boca grande y sin cloaca. Oe, esófago. — e. Larva de *Doliolum* con cola larvaria. Ch, cuerda (notocorda).

los animales sexuados, y representan una segunda generación de nutrices, que se desprende y produce nuevos animales sexuados en un tallo germinativo ventral.

I. ORDEN. DESMOMYARIA, SALPAS

Tunicados cilíndricos, casi siempre aplanados en sentido dorso-ventral; con círculos musculares en forma de cintas y manto grueso (fig. 866). El orificio anterior provisto de labio susceptible de cerrarse. La branquia se extiende desde el ganglio hasta la entrada del esófago, y está reducida á una simple cinta media, por causa de la formación de dos grandes hendiduras laterales. Las vísceras están apelotonadas en el extremo de la parte ventral, formando lo que se ha llamado el núcleo. Se suceden alternativamente generaciones solitarias que se reproducen mediante estolón, y otras de animales sexuados en forma de cadenas procedentes de las yemas del tallo germinativo. La madurez sexual femenina precede á la masculina. El huevo, único, se desarrolla en forma de embrión que se nutre en la cámara incubatriz de la madre, á beneficio de un órgano placentario, y nace vivo en estado de salpa solitaria (figura 867 c).

Fam. *Salpidae*. *Salpa* Forsk., *S. pinnata* Forsk., *S. democratica* Forsk., *S. mucronata* Forsk. (forma de cadena), Adriático y Mediterráneo; *S. africana* Forsk., *S. maxima* Forsk. (forma de cadena), Mediterráneo y Adriático; *S. cordiformis* Quoy. Gaim., *S. zonaria* Pall. (forma de cadena).

2. ORDEN. CYCLOMYARIA

Cuerpo en forma de tonel, con manto delgado, orificio de la boca y de la cloaca rodeados de lobulillos. Anillos musculares cerrados (fig. 868). La pared dorsal de la cavidad faríngea es una laminilla branquial atravesada por numerosas hendiduras situadas oblicuamente, ó acodada y extendida á gran distancia hacia adelante.

El tubo digestivo no está apelotonado formando núcleo. El ovario contiene varios huevos. El testículo madura al mismo tiempo que el ovario. Las formas que salen del huevo son larvas con cola. En la primera nutriz se presenta una vesícula auditiva en el lado izquierdo. El desarrollo se efectúa mediante una complicada generación alternante.

Fam. *Dolioididae*. *D. denticulatum* Quoy. Gaim., branquia acodada con unas 45 hendiduras en cada lado (fig. 868); *D. Mulleri* Krohn, branquia vertical; 10 hendiduras en cada lado, Mediterráneo. *D. Ehrenbergii* Krohn.

En esta familia se incluye la *Anchinia (Doliopsis) rubra* (1), de la que sólo se conocen hasta ahora fragmentos de estolón, descubiertos por Vogt. Por su disposición recuerdan sus zooides las yemas medias del estolón dorsal del *Doliolum*, pero difieren de éste en que poseen órganos genitales, y en que el escaso desarrollo de su musculatura apenas les concede aptitud para la vida libre. Hasta ahora sólo han sido hallados en Villafranca, cerca de Niza.

(1) C. Vogt: *Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée*, dos memorias; A. Kowalevski y J. Barrois: *Materiaux pour servir à l'histoire de l'Anchinie*, *Journ. de l'Anat. et Phys.*, 1883.