



ZOOLOGIA

POR C. CLAUS



UNAM



22131

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU



QL45
C5318

UNAM



22131

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

QL45
C5318

I-22131

INVENTARIO	
DEPARTO X.	MUEBLE N°
OFICINA 220.	SECCION N° 13.
PLANTA	OBRA N° 220. 936
TALLER	CON 10. VOLUMENES

I-1-3-2

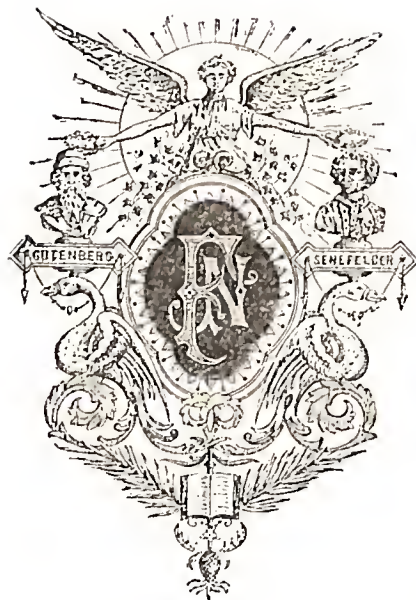


INSTITUTO DE GEOLOGIA
BIBLIOTECA

1717

6

LOS TRES REINOS
DE LA
NATURATEZA
—
ZOOLOGÍA



LOS TRES REINOS,
DE LA
NATURALEZA

Novísima historia natural

POR

C. CLAUS, VAN TIEGHEM, LAPPARENT, &

La más completa y científica que se ha publicado

Ilustrada con más de 5,000 grabados
ó figuras dibujadas por eminentes naturalistas

CLASIF.: 58/59.....
ADQUIS.:
FECHA:
PROCED.:
\$.....

903
clil
v.2

ZOOLOGÍA



POR

C. CLAUS

CATEDRÁTICO

DE ZOOLOGÍA Y DE ANATOMÍA COMPARADA EN LA UNIVERSIDAD DE VIENA

OBRA ILUSTRADA

con unas 1,200 figuras trazadas por el mismo autor
ó por otros distinguidos zoólogos

TRADUCIDA AL ESPAÑOL

POR

D. F. NACENTE Y SOLER

TOMO SEGUNDO

BARCELONA

IMPRENTA Y LITOGRAFÍA DE F. NACENTE, EDITOR

Calle del Bruch, núms. 89 y 91

1890

DONACION
I

4 ABR 2013 des V. rna. b.

QL45
C5318

I-22131

Esta obra es propiedad del Editor, quien se reserva todos los derechos de propiedad literaria y artistica de la misma, y perseguirá al amparo de las leyes a todo aquel que la reimprima ó que reproduzca sus laminas fraudulentamente.

Queda hecho el depósito que marca la Ley.

ZOOLOGÍA GENERAL

II TIPO

CŒLENTERATA.—CELENTÉREOS

SEGUNDO ÓRDEN

SIPHONOPHORÆ (1)—SIFONÓFOROS, ACALEFOS HIDROSTÁTICOS

Colonias de hidroidos libres, polimorfos, compuestos de individuos polipoides nutritores, de filamentos prehensibles y de yemas sexuales medusoides, que suelen presentar vesículas natorias, broqueles y tentáculos.

Morfológicamente, los sifonóforos están íntimamente enlazados con las colonias de hidroidos, pero tienen mucho más que

(1) Véase Eschscholtz, *System der Acalephen*. Berlin, 1829.—Milne Edwards, *Observations sur la structure des Acalèphes hydrotastiques*. Ann. sc. nat., 2.^a série, vol. XIII, 1840.—Lesson, *Histoire naturelle des Zoophytes*, Paris, 1843.—Sars, *Fauna littoralis Norvegiae*, I, 1846.—Köllike, *Die Schwimmpolypen von Messina*, Leipzig, 1858.—C. Vogt, *Recherches sur les animaux inférieurs. I. Mémoire sur les Siphonophores*. Mém. de l'Intit. génevois, 1854.—Gegenbaur, *Beobachtungen ueber Schwimmpolypen*. Zeitschr. für wiss. Zool., 1853, vol. V.—Id., *Neue Beiträge zur Kenntniss der Siphonophoren*. Nova acta Acad. Léop., vol., XXVII, 1859.—R. Leuckart, *Zoologische Untersuchungen*. I. Giessen, 1853.—Id., *Mémoire sur la structure des Physalies et des Siphonophores en general*, Ann. sc. nat., 3^e sér., vol. XVIII, 1852.—Id., *Jurnähern kenntnis der Siphonophoren von Nizza*. Archiv. für Naturg., 1854.—Quatrefages, *Mé-*

ellas el carácter de individuos simples por efecto del polimorfismo muy desarrollado de sus apéndices polipoides y medusoides. Las funciones de estos últimos tienen relaciones tan íntimas entre sí y son tan esenciales para la conservación del conjunto, que fisiológicamente puede considerarse cada sifonóforo como un organismo simple, y sus apéndices como órganos. Y agréguese á esto que la generacion sexuada medusoide no ofrece más que una autonomia poco marcada, puesto que únicamente por excepcion (*velélidos*) se transforma en medusas libres.

En lugar de una colonia fija y ramificada, estos animales presentan un tronco libre contráctil (*hidrosomo*) no ramificado, y rara vez dotado de ramas laterales simples, y con frecuencia hinchado ó abultado en su extremo (*pneumatóforo*), en donde contiene una vejiga aérea (fig. 1). Todas las especies tienen hueco el eje del tronco formando un canal en que de continuo está en movimiento el líquido nutritivo, á causa de la contractilidad de la pared y por la accion de los cirros vibrátiles. La vejiga aérea, que varias veces está unida solamente á la hinchazon del tronco que la contiene por medio de tabiques radiales y que á menudo puede adquirir considerables dimensiones (*fisalios*), desempeña el papel de aparato hidrostático. En las especies cuyo tronco es largo y espiral (*fisofóridos*), sirve principalmente para mantener la colonia en una posicion vertical; y una abertura situada en su parte más alta permite escapar libremente su contenido gaseoso.

moire sur l'Organisation des Physalies. Ann. sc. nat., 4.^a série, vol. II, 1854.—Huxley, *The Oceanic Hydrozoa*, Roy. Society. London, 1859.—C. Claus, *Ueber Physophora hydrotastica*. Zeitschr. für wiss. Zool., 1860.—Id., *Neue Beobachtungen über die Struktur und Entwicklung der Siphonophoren*. Ibid., 1863.—Id., *Die Gattung Monophyes und ihr Abkömmling Diplophysa*, Schriften zoologischen Inhalts. I. Heft. Wien, 1874.—Id., *Ueber Halistema tergestinum n. sp., nebst Bemerkungen über den feinen Bau der Physophoryden*. Arbeiten aus dem zool. Institut. der Univers. Wien, t. I, 1878.—Id., *Agalmopsis Utricularia, eine neue Siphonophore des Mittelmeeres*. Ibid. t. II. 1879.—E. Hæckel, *Zur Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren*. Eine von der Utrechter Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft Gekrönte Preisschrift. Utrecht, 1869.—Stuart, *Ueber die Entwicklung der Medusenbrut von Veleva*, Archiv. für Anat. und Physiol., 1870.—P. E. Müller, *Jagdtogelser over Nogle Siphonophorer*. Naturhistorisk Tidsskrift, 3 R., vol., VII, con un resumen en francés. Kjøbenhavn, 1871.—E. Metschnikoff, *Studien über die Entwicklung der Medusen und Siphonophoren*. Zeitschr. für wiss. Zool. vol. XXIX, 1874.—Th. Studer Analyse dans Archiv. de Zool. expériment., t. VII. 1879.

Distínguese, según Claus, en el tronco de simetría bilateral y contorneado en espiral de los fisofóridos, y debajo del epitelio epidérmico, una capa de fibras musculares transversales bastante delicadas y que están en comunicación con las células de la ectodermis. Debajo se encuentra una capa espesa de anchas bandas musculares longitudinales, á las que debe el tronco su notable contractilidad, lo propio que su torsión en espiral, y que revisten las superficies laterales de las laminitas radiarias que emite la lámina de sosten, cuya estructura es cristalina y más ó menos fibrilar. En la cara inferior de ese esqueleto de naturaleza conjuntiva, extiéndese una capa de fibras musculares anulares y delicadas, tapizada á su vez por el revestimiento epitelial ciliado ó la entodermis del canal central. La lámina esquelética hialina ó cristalina forma un cojinete ó reborde longitudinal saliente (línea ventral), que corresponde á un espesor del tronco, en el cual se desarrollan las yemas (formadas igualmente de dos capas, ectodermis y entodermis); los apéndices producidos en el lado ventral del tronco por esas yemas, y cuya cavidad gástrica está en comunicación con el canal central, se presentan siempre á lo menos bajo dos formas: primera, bajo la forma de individuos polipoides nutridores, acompañados de filamentos prehensiles; y segunda, bajo la forma de yemas sexuadas medusoides.

Los pólipos nutridores (hidrantes, gastrozoides) llamados también pólipos ó tubos chupadores, son unos tubitos cortos dotados de abertura bucal que nunca llevan corona de tentáculos, si bien ostentan siempre en su base un largo filamento prehensil. Generalmente se distinguen en el cuerpo de estos pólipos cuatro partes, situadas una detrás de otra: un extremo libre, muy contráctil, la trompa; un segmento medio, el vientre, que presenta por entre varias bandas hepáticas muy salientes el estómago; un segmento basilar (cojinete ectodérmico) bastante grueso, y por último el pedúnculo que suele ser corto y en cuya base nace el filamento prehensil. La pared del pólipo presenta las mismas capas que la pared del tronco, si bien bajo una forma algo más simplificada. Las laminitas radiarias de la lámina ó membrana de sosten están en ella muy poco desarrolladas, y se ven revestidas por una capa muscular longitudinal en la profundidad de la ectodermis. La cara interna de la lámina está separada del epitelio entodérmico vibrátil por una capa de fibras musculares anulares delicadas. La entodermis ofrece principalmente en el segmento medio unos cojinetes

longitudinales en número de seis á doce (cojinetes hepáticos), cuyas células se componen de una capa periférica de protoplasma viscoso, en la que se encuentra el núcleo, y de una masa central líquida. Encierran aglomeraciones de gránulos verdes ó pardos que parecen desempeñar activo papel en la digestion. Caracteriza al segmento basilar hinchado, un espesor de la ectodermis que encierra cnidoblastos que han sufrido modificaciones especiales. La trompa, excesivamente móvil, está provista de nematocistos en su orificio.

El filamento prehensil, de condicion muscular enteramente desarrollado, alcanza una longitud considerable, y al contraerse, se arrolla en forma de espiral. Rara vez es simple, pues casi siempre lleva numerosos filamentos secundarios que igualmente son muy contráctiles. En todo caso los filamentos prehensiles están provistos de numerosas cápsulas urticantes que se agrupan en ciertos puntos, y especialmente en los filamentos secundarios, de una manera regular y en gran número, constituyendo abultamientos bastante considerables de colores muy vivos (*botones ó yemas urticantes*). Estos botones urticantes presentan en las diferentes familias, géneros y especies, características variaciones de las cuales se sacan buenos distintivos para la clasificacion.

La segunda forma de apéndices, las *yemas sexuales*, alcanzan un grado de desarrollo morfológico; y suelen presentar casi siempre alrededor de un pedúnculo central, lleno de huevos ó espermatozoides, un manto campanuliforme con un vaso anular y vasos radiarios. Continuamente nacen en gran número en un mismo tronco comun y tienen el aspecto de un racimo, estando adheridas ora inmediatamente al tronco, ora á la base de los diferentes apéndices y hasta de los pólipos nutridores como, por ejemplo, en los *velélidos*. Los elementos sexuales, machos y hembras, son el producto de yemas de forma diferente, pero las más de las veces se encuentran agrupados unos y otros en la misma colonia (fig. 2). Hay, sin embargo, sifonóforos dioicos ó de sexos separados, si se consideran las yemas como órganos sexuales, conforme sucede con la *apolemia uvaria* y la *diphyes acuminata*. Los apéndices sexuales medusoides se separan frecuentemente de la colonia al llegar la madurez de los elementos sexuales, pero es muy raro que se conviertan en esas pequeñas medusas que producen los elementos sexuales durante su periodo de libertad (*crisomitra ó velélidos*).

Se encuentran además de éstas dos clases de apéndices que no faltan en ningun sifonóforo, otras cuya presencia es menos general y que pueden atribuirse á medusoides ó polipoides modificados. Tales son los tentáculos vermiformes y ástomos que por su forma y estructura se aproximan á los pólipos y tienen lo mismo que ellos un filamento prehensil, si bien más corto y sencillo (sin filamentos secundarios ni cápsulas urticantes); los *broqueles*, especies de escamas en forma de hojas, cuya consistencia cartilaginosa sirve para proteger los pólipos, los tentáculos y las yemas sexuales; y por último, aquellos apéndices situados debajo del pneumatóforo y que se denominan *vesículas natatorias*. Reproducen estos últimos, si bien que con una simetría decididamente bilateral, la estructura de una medusa á la cual faltase el pedúnculo gástrico, la abertura bucal, á la par que los tentáculos y los cuerpos marginales. Pero en desquite, está más desarrollada su sub-umbrela encurvada en forma de campana ó saco natatorio y está provista de una musculatura poderosa que tiene una función exclusivamente locomotriz. El modo de desarrollarse las yemas que producen las vesículas natatorias, se ve por lo tanto que es esencialmente idéntico al de las medusas; y las modificaciones que presentan emanan precisamente de las simplificaciones de su estructura; y por ello se les encuentra, no sólo las mismas capas de tejidos, sino también la lámina vascular en toda la extensión de la sub-umbrela hasta el origen del velo (fig. 3). La reducción de los órganos marginales explica por qué no se ha descubierto hasta ahora anillo nervioso ninguno; y si éste realmente no existe, como tampoco los gánglios y fibrillas nerviosas de los músculos, que aquí no están representados sino por el epitelio muscular, la teoría de Claus, en virtud de la cual el sistema nervioso de los celentéreos se diferencia de consuno con los órganos sensorios de la ectodermis y sólo secundariamente se pone en comunicación con las células musculares, sería una importantísima prueba que podría agregarse á las ya admitidas.

Los huevos, que comunmente son en número de uno solo en cada yema hembra, son gruesos y están desprovistos de membrana vitelina. Están compuestos, como los de los egíndos y tenóforos, por endoplasma esponjoso, cuyos alveolos encierran líquido, y alrededor del cual se encuentra una capa delgada de exoplasma denso. Contra los asertos de Hæckel, segun

el cual la vesícula grande germinativa persiste en el huevo puesto entre los *fisóforos* y *crístalodos* y suministra los núcleos de las primeras esferas de segmentacion, en realidad el huevo, aun antes de la postura, ha expulsado los cuerpos directores y su vesícula germinativa ha sufrido las modificaciones que preceden á la fecundacion. La segmentacion es total y regular; transforma el vitelo en una aglomeracion esférica de células poligonales, de cuya periferia se distingue una delgada capa de células de protoplasma desprovisto de jugo celular, dotadas de cirros vibrátiles que representan la ectodermis. En uno de los lados, comunmente cerca del polo superior del cuerpo de la larva, oblongo á la sazón, se engruesa esta capa considerablemente, y en dicho punto es donde se forma el primer abultamiento de las yemas, el cual en las *difias* se convierte sin participacion de la ectodermis en vesícula natatoria superior, mientras que un reborde ó saliente que ha nacido debajo, es el esbozo del filamento prehensil. Semejantes yemas están situadas en la faz ventral del cuerpo de la larva simétrica y bilateral, que constituye el primer pólipo nutridor; pues efectivamente se desarrolla en medio de las células que tienen jugo celular y se transforman en células de la ectodermis, una cavidad central, á la par que aparece en el polo inferior una abertura bucal.

Allí donde ha tomado origen la vesícula natatoria, se forman el tronco y las yemas ó renuevos, de donde deben proceder los otros apéndices, el superior de los cuales produce la segunda vesícula natatoria; y, por lo demás, todo el segmento superior puede necesitarse para constituir la primera vesícula natatoria (*hipopódio*). Lo que no ha podido todavia aclararse bastante es el estado de las relaciones primitivas que afectan en su origen las células de la ectodermis con el revestimiento ectodérmico y con la masa central de las células llenas de jugo.

Segun las diferentes familias y géneros, en los fisóforos el desarrollo se verifica de varias maneras (fig. 4). Por todas partes se forma en la larva esférica una ectodermis que es más gruesa en su mitad superior y representa entonces con la participacion de la ectodermis el esbozo de un broquel muy cóncavo y del pneumatóforo; el segmento inferior del cuerpo de la larva en que ha aparecido en el límite del broquel y de los nuevos abultamientos gemáceos una cavidad gástrica, que sin embargo está llena todavia de gruesos elementos henchidos de jugo celular, ha tomado la figura de un saco vitelino en forma

de bolsa colgante, y efectivamente desempeña el papel de tal en los *crístalodos* (*atoribia*). En el *agalmopsis Sarsii* y en los *fisóforos* representa el primer pólipo nutridor los elementos de jugo celular, que se convierten en células de la ectodermis, y una boca que acaba de aparecer. Por la transformación de dos nuevas yemas en broqueles, que á lo menos por lo que toca á los *agalmopsis*, protegen á derecha é izquierda los pólipos nutridores, mientras que el broquel primitivo permanece en el lado dorsal con el pneumatóforo lleno ya de aire, nace una pequeña colonia provista de apéndices y de órganos provisionales, lo cual permite atribuir el desarrollo de los sifonóforos, á varios fenómenos de metamórfosis. Completada la corona de broqueles despues de aparecer un filamento prehensil y varias yemas urticantes provisionales, por otros apéndices semejantes, no subsiste más que en la *atoribia*, en la cual nunca se ven en el estado adulto vesículas natatorias.

En los otros géneros que hemos mencionado, así que aparece la primera vesícula natatoria desaparecen los broqueles de la larva, despues de haber caido el broquel primario (fig. 5); más adelante aparecen varios tentáculos á la vez que aumenta el número de pólipos y que las vesículas natatorias que se han desarrollado todas en el mismo lado se disponen por efecto de la torsion del tronco, en una columna de dos ó más hileras, y por último, se completa la colonia con la produccion de yemas sexuales. Al extremo distal del tronco, pueden igualmente subsistir grupos de individuos dotados de yemas urticantes desarrolladas durante el período larval (*agalma rubrum*).

Nunca se desarrolla en la larva, como lo ha demostrado Metschnikoff, una corona provisional de broqueles entre ciertos géneros de fisóforos. En el *halistemina rubrum* las dos primeras vesículas natatorias se diferencian casi en seguida en el polo superior, debajo del pneumatóforo, aún antes de traslucirse la yema del filamento prehensil. En la *stephanomia pictum* se desarrolla primero en el segmento superior de la larva, que es oblonga y vermiforme, el pneumatóforo y mucho más tarde en la cara ventral el primero y segundo filamentos prehensiles provisionales, sin que se formen broqueles ni vesículas natatorias.

La manera de desarrollarse la larva de los sifonóforos tan variadamente, segun la familia y los géneros, ha contribuido muy mucho á difundir la teoría sostenida principalmente por natu-

ralistas ingleses, en virtud de la cual es el sifonóforo un conjunto de órganos múltiples procedentes de un organismo primitivamente simple, los cuales tienden á individualizarse. En cierto modo eso es la refutación de la teoría desarrollada especialmente por R. Leuckart, que considera el sifonóforo como una colonia de hidroides libre y polimorfa, formada por un tronco musculoso y por individuos medusoides y polipoides, rebajados fisiológicamente á la mera condición de órganos. Verdad es que según los fenómenos del desarrollo de la larva, á partir del huevo, parece el sifonóforo poder compararse á una medusa oblonga y bilateral, cuyas partes se han multiplicado, correspondiendo el broquel primitivo á una umbrella reducida, el pólipo nutridor al pedúnculo bucal (hidranto), y el filamento prehensil de la larva, al tentáculo conducido del borde del disco hasta la base del hidranto, tentáculo que puede á veces en las medusas no pasar nunca del número de uno solo (hibocodonte). Los apéndices que luego después brotan, no pueden ser más que repeticiones de las partes semejantes de las medusas, y se parecen á las sarsias prolíferas, cuyo pedúnculo gástrico oblongo, semejante al tronco de un fisóforo, puede producir numerosas yemas medusoides. La precoz aparición del aparato del aire al extremo superior del tronco de las larvas de los fisóforos, tan sólo en apariencia es contrario á dicha interpretación, porque el pneumatóforo representa genéticamente una vesícula natatoria invertida, y hasta es considerada por Metschnikoff como el representante primitivo de la umbrella de la medusa (*stephanomia pictum*), y el broquel que nace secundariamente es un órgano homólogo.

Deben finalmente añadirse á todos los argumentos que acabamos de exponer la semejanza de los grupos de individuos (*eudoxias*) que se vuelven libres entre las *difias*, con las medusas que llevan yemas modificadas (vesículas natatorias genitales), semejanza en que había insistido ya P. E. Müller. Fácil es comprender que la oposición entre esas dos teorías, que sin embargo en nada altera la teoría del polimorfismo, se concentra únicamente en la *forma original*, de donde deriva filogenéticamente el sifonóforo (1). Desgraciadamente, nuestros conocimientos actuales no son suficientes para determinar con alguna certidum-

(1) Véase C. Claus, *Halistemma tergestinum*, etc., p. 47-51.

bre esta forma ancestral. La circunstancia de observar tambien entre las colonias sedentarias de hidroidos, un verdadero polimorfismo (*hidractinidos*), si bien que menos pronunciado, así como la formacion de yemas medusoides, milita en favor de la interpretacion de Leuckart, quien, sin embargo, no permite representarnos claramente el proceso ó desarrollo filogenético, merced al cual una colonia adherida de pólipos haya podido hacerse libre, pero en cambio, nos permite comprender la transformacion de una medusa que produce yemas, tal como la sarsia prolífera, en un sifonóforo polimorfo (1).

PRIMER SUB-ÓRDEN

PHYSOPHORIDÆ⁽²⁾.—FISOFÓRIDOS.

Tronco corto ensanchado en forma de saco alargado, en espiral, provisto de un pneumatóforo y á veces de vesículas nataatorias dispuestas debajo en dos ó más hileras. Las más de las veces se observan broqueles y tentáculos que alternan de una manera regular con los pólipos y las yemas sexuales. El cuerpo de la larva suele al principio estar constituido por un pólipo con un pneumatóforo y un filamento prehensil, situados debajo

(1) Huxley dió nombres á las diferentes partes que componen una colonia ó *hidrósomo* de sinóforos; y estos nombres se han adoptado en todas las obras de los naturalistas ingleses que tratan de ese grupo de animales, y por esa razon consideramos útil adoptarla tambien aquí.

El cenosarco no desarrolla nunca perisarco y termina ya sea en un *somatocisto*, es decir en una bolsa ciliada llena de vacuolas (*calicóforos*), ya sea en la vejiga aérea ó *pneumatóforo* (*fisóforos*), que encierra á su vez un saco de paredes muy elásticas, *pneumatocisto*. Los *nectoralices* son las vesículas nataatorias cuya cavidad constituye con su revestimiento muscular el *nectosaco*. Además de estas partes debe tambien contarse el *hidrósomo* que está formado por los *hidrautos* ó pólipos nutridores, por los *hidrofilios* ó broqueles que contienen en el interior un divertículo del canal central, *filocisto* por los filamentos prehensiles, los *hidrocistos*, ó tentáculos, y por gonóforos á los cuales se dan los nombres de *andróforos* ó de gonóforos, segun encierren respectivamente espermatozoides ó huevos. Por último la hidrecia es la canal cavidad en que puede el cenosarco retraerse completamente, como por ejemplo en las difias.

(2) Sars (Koren y Danielssen) *Fauna littoralis norvegiæ*. Part. 3, Bergen, 1877.

de un broquel apical. Cada una de las yemas hembras contiene un huevo (figs. 6 y 7).

1. Fam. ATHORYBIADÆ.—Las vesículas natatorias están reemplazadas por una corona de broqueles, por entre los cuales salen numerosos tentáculos. Los filamentos prehensiles de los pólipos nutritores están provistos de yemas urticantes. *Athorybia* Esch. (*anthophisa*); *a. rosacea* Esch.; se encuentra en el Mediterráneo; *a. heliautha* Quoy. Gaim.

2. Fam. PHYSOPHORIDÆ.—(Segun estructura), tiene el tronco corto y ancho, transformado en saco espiral debajo de las vesículas natatorias, dispuestas en dos hileras, y en vez de broqueles ostenta una corona de tentáculos que están encima de los racimos de yemas sexuales, los pólipos nutritores y los filamentos prehensiles. *Physophora* Forsk., *p. hydrostática* Forsk.; habita en el Mediterráneo (*Philippii* Koll., en Mesina); es idéntica probablemente á la *ph. borealis* descrita por Koren y Danielsen; *ph. magnifica* E. Hæck.; vive en las islas Canarias; *stephanospira* Ggbr.; tiene hinchada una porcion del tronco contorneado en espiral; *s. insignis* Ggbr.

3. Fam. AGALMIDÆ.—Se distingue por tener el tronco muy largo y contorneado en espiral, provisto de vesículas natatorias en dos ó más hileras; y tiene broqueles y tentáculos.

Forskalia Köll (*stephanomia* M. Edw.); tiene vesículas natatorias en varias hileras; pólipos nutritores situados al extremo de las ramas laterales contorneadas en espiral y dotadas de numerosos broqueles; tentáculos colocados igualmente en pedúnculos, si bien algo cortos y faltando en los broqueles; racimos de yemas sexuales en la base de los tentáculos, y renuevos urticantes desnudos y de filamento terminal simple. *F. Contorta* M. Edw., *f. ophiura* Delle Ch., *f. Edwardsii* Koll., *f. formosa* Kef. Ehl.: todas viven en el Mediterráneo.

Halistemma Huxl.: nótese vesículas natatorias en dos hileras; botones urticantes simples y desnudos. Son sesiles sus pólipos nutritores lo mismo que sus tentáculos y broqueles. En la larva ciliada se desarrolla primero y casi en el polo superior, una vesícula natatoria y debajo en el lado dorsal el pneumatóforo por invaginacion. *H. rubrum* Vogt., *h. punctatum* Koll.; viven en el Mediterráneo (*nanomia cara* A. Ag.) Conviene

colocar aquí el género *stephanomia* Per. Les. que tiene yemas ó botones urticantes encerrados en una cápsula y terminados por un filamento simple: vesículas natatorias desconocidas; *s. amphitrites* Per. Les. (*anthemodes canariensis* E. Hæck.) La pequeña *h. tergestina* Cls. (probablemente idéntica á la *stephanomia picta* Metschn.), que vive en el Adriático, se parece á los estefanomios por la conformacion de los botones urticantes, pero tiene broqueles muy delicados; *h. elegans* Sars.

Agalmopsis Sars.: le caracterizan vesículas natatorias en dos filas; el tronco relativamente rígido y poco susceptible de acortarse ó contraerse; broqueles en forma angular, espesos y apretados unos con otros; botones urticantes provistos de un doble filamento terminal y de un saco medio. Las larvas están dotadas de una corona de broqueles. *A. Sarsii* Köll. (*A. elegans* (1) Sars). La vesícula terminal de las yemas urticantes es pequeña, con dos filamentos terminales; *a. utricularia* Cls.: la vesícula terminal de las cápsulas urticantes es muy grande y tiene ocho filamentos terminales. Vive en las aguas de Messina.

Agalma Esch. Tiene las vesículas natatorias en dos hileras; el tronco ó vástago relativamente rígido y poco susceptible de acortarse; los broqueles en forma de cuña, espesos, apretados unos con otros; yemas urticantes provistas de un doble filamento terminal y de un saco medio. *A. breve* Huxl., *A. Okeni* Eschr.; *a. (crystallodes* E. Hæck. Los grupos de individuos subsisten todos en la línea vertical del tronco) *rigidum* E. Hæck., habita en el mar de las Canarias.

4. Fam. APOLEMIADÆ.—Tienen el tronco muy largo y las vesículas natatorias en dos filas. Los apéndices del tronco se dividen en grupos de individuos apartados unos de otros y situado cada uno debajo de una corona de broqueles hinchados en forma de vejiga y ligeramente encorvados. Sus filamentos prehensiles están desprovistos de botones urticantes. *Apolemia* Esch., *a. uvaria* Less., vive en el Mediterráneo y es dióica.

5. Fam. RHIZOPHYSIDÆ.—Su tronco, oblongo, está provisto de un grueso pneumatóforo, de broqueles, tentáculos, pólipos nutridores y filamentos prehensiles separados unos de otros.

(1) Véase M. Sars, *Fauna littoralis Norvegia*. Cristiania, 1846.

Carece de vesículas natatorias. *Rhizophysa* Per. Les.; *r. filiformis* Forsk., vive en el Mediterráneo; *r. Eysenhardti* Ggbr.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

PHYSALIDÆ.—FISÁLIDOS

Caracterízales un tronco transformado en vasta cámara casi horizontal que contiene un pneumatóforo ancho y abierto. Carecen de vesículas natatorias y de broqueles. En su línea ventral están adheridos grandes y pequeños pólipos nutritores, armados de filamentos prehensiles largos y robustos, así como de polipoides tentaculíferos que llevan racimos sexuales. Las yemas hembras parecen convertidas en medusas libres.

1. Fam.—PHYSALIDÆ (según estructura) tiene los caracteres del sub-orden. *Physalia* Lam., *p. caravella* Esch.; *p. (arethusa* Til.) *pelagica*, *utriculus* Esch.: vive en el Océano Atlántico.

TERCER SUB-ÓRDEN

CALYCOPHORIDÆ.—CALICOFÓRIDOS

Se distinguen por su tronco largo, cilíndrico, desprovisto de pneumatóforo. Tienen vesículas natatorias en dos hileras (*hippodida*) ó bien en número de dos muy gruesas, opuestas, y rara vez una sola. Carecen de tentáculos, y los apéndices están dispuestos por grupos á igual distancia y pueden retirarse á una cavidad limitada por las vesículas natatorias. Cada grupo de individuos está compuesto de un pequeño pólipo nutritor con un filamento prehensil dotado de botones urticantes reniformes desnudos y de yemas sexuales, á los cuales está agregado comúnmente un broquel en forma de umbrella ó de embudo. Esos grupos de individuos se separan en algunos *difidos* para llevar una vida libre, transformados en *eudoxias*. Las yemas sexuales alcanzan un alto grado de diferenciación medusoide; y contienen numerosos huevos en el manubrio (pedúnculo bucal) có-

nico que muchas veces sale fuera del orificio del manto. En el cuerpo de la larva se desarrolla al principio la vesícula natatoria superior (figs. 8 y 9).

1. Fam. HIPPOPODIDÆ.— Tiene vesículas natatorias en dos filas y en una rama superior lateral. Carece de broqueles para los grupos de individuos. Las yemas sexuales machos y hembras están apiñadas á manera de uvas y están situadas al pié ó base de los pólipos nutridores. *Gleba* Forsk.; se distingue por sus vesículas natatorias aplanadas que se ostentan en forma de herradura. *G. hippopus* Forsk.; (*hippopodius luteus neapolitanus*); *g. (vogtia) pentacantha* Köll., vive en el Mediterráneo.

2. Fam. DIPHYIDÆ.— Tiene dos gruesas vesículas natatorias opuestas en el extremo superior del tronco. Cada grupo de individuos tiene su broquel y contiene un renuevo sexual simple, de tamaño considerable y de estructura medusoide, con manto campanuliforme, provisto de vasos, rodeando un pedúnculo central que encierra los elementos sexuales. En los géneros *abilas* y *difias* los grupos de individuos se vuelven libres bajo la forma de *eudoxias*.

Praya Blainv. Sus dos vesículas natatorias que están redondeadas, son casi semejantes y se hallan situadas al mismo nivel la una enfrente de la otra. Su manto, muy denso, está provisto de un aparato vascular especial. Tiene relativamente pequeño el saco natatorio. *P. cymbiformis* Delle. Ch. (*p. maxima* Ggbr); *p. diphyses* Blainv.; residen en el Océano y Mediterráneo.

Diphyses Cuv. Sus dos vesículas natatorias poligonales no son semejantes; la anterior, de forma cónica ó piramidal, es siempre acuminada y más grande que la posterior, la cual se halla en la parte anterior del tronco, en su borde interno, vaciado en forma de canal y se fija en una depresion que ofrece el borde interno de la primera. Tiene broqueles infundibuliformes y renuevos sexuales casi siempre dioicos;—*a*, canal en la vesícula posterior; *d. campanulifera* Quoy. y Gaim. Tiene dientes en el orificio de las vesículas; *d. Steenstrupii* Ggbr.; *d. acuminata* Lkt., y *eudoxia campanulata* son dioicos: esta última carece de dientes, y como la *d. Sieboldii* vive en las aguas del Mediterráneo;—*b*, canal en la vesícula posterior; *d. Sarsii* Ggbr.; vive en los mares de Groelandia; *d. turgida* Ggbr.; en Messina.; *d. biloba* Sars., en el mar del Norte; *d. quadrivalvis* (*galeolaria filiformis*

Delle Ch., *epibulia aurantiaca* C. Vogt.): tienen apéndices en forma de cascos en el borde de la abertura de la vesícula natatoria, principalmente en la posterior.

Abyla Esch.: vesícula natatoria anterior muy pequeña cuyo manto espeso presenta en el borde interno una prolongación para circundar el extremo del tronco y el vértice estiliforme de la vesícula natatoria posterior. Esta última tiene dentro un canal para el tronco. Ofrece broques solamente en la mitad posterior del tronco en los grupos de individuos que al llegar á la madurez se quedan libres bajo la forma de eudoxias. *A. pentagona* Esch. La superficie de su vesícula natatoria presenta cinco costillas, y como la *eudoxia cuboides* vive en el Mediterráneo; *a. trigona* Ggbr. como la *eudoxia trigona* se encuentra en el Océano; la *a. Vogtii* Huxl. en el Océano Pacífico.

3. Fam. MONOPHYDÆ.—Se distingue por una sola vesícula natatoria semiesférica ó prolongada en forma de torre. El tronco y sus apéndices pueden retirarse al canal de la vesícula. Sus descendientes, semejantes á *eudoxias*, son conocidos con el nombre de *diplophysa*, *monophyes* Cls. (*spharionectes* Huxl); *sp. gracilis* Cls. que con la *diplophysa inermis* habita el Mediterráneo.

CUARTO SUB-ÓRDEN

DISCOIDEÆ.—VELÉLLIDOS

Su tronco ostenta la forma de disco aplanado, y está provisto de un sistema de cavidades canaliculiformes (cavidad central). Encima se halla situado el pnematóforo, bajo la forma de un recipiente discoide hialino, de consistencia cartilaginosa, formado por canales concéntricos que se abren al exterior. Adheridos á la faz inferior del disco se hallan los apéndices polipoides y medusoides. Tiene un pólipo nutridor central muy grande, circuido de numerosos pólipos pequeños que llevan en su base yemas ó renuevos sexuales; y más afuera, cerca del borde del disco, varios tentáculos. Los renuevos sexuales quedan en libertad bajo la forma de pequeñas medusas (*chrysomitra*) que producen los elementos sexuales despues de separarse de la colonia.

1. Fam. VELELLIDÆ.—Ostenta los caracteres del grupo. Son formas jóvenes de velelos los *ratarios*, que están dotados de un pneumatóforo discoide, de un pólipo central y de yemas periféricas en la cara inferior. Quizás pertenecen exclusivamente al género *porpita*, como quiera que el apéndice vertical en forma de velo, se va atrofiando más y más á medida que avanza la edad, y al propio tiempo el pneumatóforo revela en su configuración una semejanza muy grande con la de los animales correspondientes á este género. *Velella* Lam.; tiene el disco oval que lleva una cresta vertical colocada diagonalmente; *v. spirans* Esch., se encuentra en el Mediterráneo; la *porpita* Lam. tiene el disco redondo y carece de cresta; *p. mediterranea* Esch., *p. linnaiana* Les., viven en las Floridas.

TERCER ÓRDEN

ACALEPHÆ⁽¹⁾ (PHANEROCARPÆ).—ACALEFOS

Medusas de gran tamaño, provistas de filamentos gástricos, cuerpitos marginales cubiertos por lóbulos de la umbrela y las más de las veces por los órganos genitales en la umbrela, así como de cavidades especiales que desembocan directamente al exterior. La generacion ágama no constituye jamás una colonia de hidroidos sino una colonia cistomaria ó estrobilaria.

Las medusas que reunimos en este orden, presentan una serie de caracteres que les separa de las medusas del grupo de los

(1) Véase á más de las obras ya citadas de Eschscholtz Péron y Lesueur, Lesson, Brandt, Agassiz á F. W. Eysenhardt, *Zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen* Nova Act. Acad. Leop., vol. X. 1821.—E. v. Baer. *Ueber Medusa Aurita*, Meckel's Archiv., 1823.—Daylell, *On the propagation of Scottish Zoophytes*. Edinb. New Phil Journ., 1834.—Sars, *Arch. für Naturg.*, 1837, vol. I.—Id., *Cartas sobre algunas especies de animales invertebrados de la costa de Noruega*. Ann. sc. nat., 2.^a série, vol. VII, 1837.—Id., *Mémoire sur le développement de la Medusa Aurita et de la Cyanea capitata*. Ann. sc. nat. 2.^a série, vol. XVI, 1841.—Siebold, *Beitrag zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere*. Dantzig, 1839.—Ehrenberg, *Remarques sur l'organisation des Acalèphes et des Echinodermes*. Ann. sc. nat., 2.^a série, vol. IV, 1835.—Huxley, *On the anatomy and the affinities of the family of the Medusæ*. Phil., Trans., 1849.—

hidroidos. Alcanzan con frecuencia un tamaño mucho más considerable, y su umbrela, que suele ser muy espesa, discoide y plana, encierra en medio de una masa gelatinosa abundante, un gran número de fibrillas resistentes y de redes fibrosas elásticas, lo cual le dá una consistencia más rígida (fig. 10). Hay en muchas de ellas células fusiformes esparcidas por la sustancia gelatinosa, las cuales penetran en ella durante el desarrollo de la entodermis, y son en ciertos puntos la sede de una multiplicación activa. Estas celdillas son probablemente elementos nutritivos que secretan la sustancia gelatinosa y por consiguiente pueden compararse con aquellas prolongaciones simples ó ramificadas de la entodermis, que forman saliente bajo la forma de pequeñas vellosidades en la superficie de la pared de los vasos, penetrando en la gelatina.

Uno de los caracteres más importante de los acalefos, que nunca se encuentra en los craspédotos, estriba en que el borde de la umbrela está dividido por medio de incisiones comúnmente en ocho grupos de lóbulos, entre los cuales están situados los cuerpos marginales en hoyuelos particulares (fig. 11). De igual modo que el velo continuo de las medusas hidroides, deben considerarse los lóbulos marginales de los acalefos como formaciones secundarias del borde de la umbrela, que en la forma joven de la *esíra*, común á todos los *discóforos*, constituyen

Krohn, *Ueber die frühesten Entwickelungstufen der Pelagia noctiluca*. Müller's Archiv., 1855.—L. Agassiz, *Contributions, etc.*, vol. III y vol. IV. *Discophores*, 1862.—H. J. Clark, *Prodromus of the history of the order Lucernariæ*. Journ. of Boston. Soc. of Nat. Hist., 1863.—Hæckel, *Ueber die Crambessiden, eine neue Medusenfamilie aus der Rhizostomen-gruppe*. Zeitschr. für wiss. Zool. vol. XIX, 1869.—Id., *Ueber fossile Medusen*. Ibid., vol. XV y XIX.—Id., *Ueber eine sechs-zählige fossile Rhizostomen*. Jen. Zeitschrift, t. VIII.—Al Brandt, *Ueber Rhizostoma Cuvieri, ein Beitrag zur Morphologie der Vielmündigen Medusen*. Mém. Acad. Saint-Petersbourg. vol. XVI, 1870.—Id., *Ueber fossile Medusen*. Ibid., 1871.—Eimer, *Ueber künstliche Theilbarkeit von Aurelia aurita und Cyanea capillata*, Verh. der medic. Physik. Gesellsch. Würzburg, 1874.—C. Claus, *Studien über Polypen und Quallen der Adria*. Denkschriften der K. Aka demie der Wissensch. Wien, 1877.—Id., *Untersuchungen über Charybdea marsupialis*. Arbeit. aus dem Zool. Institut. Wien, 1878.—O. y R. Hertwig, *Die Actinien anatomisch und histologisch mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems untersucht*. Jena, 1879.—E. A. Schäfer, *Observations on the nervous system of Aurelia aurita*. Phil. Transact. Roy. Soc. London, 1878.—E. Hæckel, *Das System der Medusen*. I. Theil, 2 Hälfté. *System der Acraspeden*. Jene, 1880.

ocho pares de apéndices oblongos, situados fuera de los ocho cuerpos marginales, y que aparecen en los segmentos discoides del estróbilo como otros tantos renuevos. El cojinete ó reborde marginal de los acalefos que se trasforma en lóbulos, ejerce como aquéllos una funcion locomotriz, por cuanto en su faz inferior se extiende la musculatura sub-umbrelaria, representada principalmente aquí por haces musculares longitudinales y radiarias. Por lo contrario, la presencia de divertículos gastro-vasculares en los lóbulos marginales, constituye una diferencia importante con el velo, de borde entero ó unido, situado como un tabique transversal á la entrada de la cavidad de la umbrela. Mientras que por regla general á medida que va progresando el crecimiento, las partes laterales, apartadas de los cuerpos marginales de los lóbulos primitivos de la esfera, se dividen en varios lóbulos secundarios (lóbulos accesorios), que á diferencia de los lóbulos medios correspondientes á los cuerpos marginales (lóbulos oculares), no encierran prolongaciones vasculares, se vá formando en los *aurélidos* (*aurelia aurita*) y probablemente tambien en los *estenónidos* (*phacellophora*) entre los lóbulos marginales primitivos, un reborde membranoso intermedio que crece al propio tiempo que éstos, y acaba por representar, á causa de la reduccion y de la transformacion especial de los lóbulos oculares, una banda cutánea contráctil que cubre todo el borde de la umbrela y está solamente interrumpida al nivel de las incisiones ó cortes de los cuerpos marginales. No se encuentra un velo de borde completamente entero sino en los caribdeidos, en los cuales no presenta divisiones la márgen de la umbrela, y sigue por debajo de los hoyuelos de los cuerpos marginales constituyendo en su borde extremo un ancho velo que por su forma ó posicion en la entrada de la cavidad de la umbrela recuerda enteramente el velo de los craspédotos y hasta hoy habia sido identificado con él. Sin embargo, la distancia que separa este reborde contráctil del anillo nervioso y de los cuerpos marginales, su adherencia á cuatro sensores radiantes dispuestos en forma de cruz, así como la presencia en su espesor de prolongaciones vasculares, indican suficientemente que se diferencia de aquel por manera morfológica.

Numerosas variaciones en su número y en su posicion ostentan los tentáculos de los acalefos; pero en todas partes, exceptuando los nausitoes, son sacos huecos, prolongados, que encierran un canal vascular central. Por lo tocante á los filamentos

marginales de los cífistomos, son los tentáculos de los acalefos formaciones secundarias que en el caso más simple, y salvo los cuatro tentáculos de los *caribdeos*, son en número de ocho y están situados entre los lóbulos marginales en los radios intermedios, es decir, alternos con los radios de los cuerpos marginales (*nausitoes*, *pelagia*). Su número puede aumentar regularmente hasta treinta y dos (*chrysaora*, *discomedusa*) cuarenta y ocho (*dactylometra*) por efecto del desarrollo en cada tentáculo principal, entre los lóbulos marginales secundarios nacidos por división, de los tentáculos de segundo y tercer orden, todos los cuales pertenecen á la faz inferior del disco. En los estenónidos (*phacellophora*) cuyas anchas zonas marginales intermedias se han desarrollado lo mismo que en los aurélidos entre los pares de lóbulos primitivos de la efira, están los tentáculos situados en gran número y en una sola hilera en la faz inferior cerca del borde; y por lo contrario, en los *ciánidos* se adelantan hasta la faz sub-umbrelaria del disco, donde forman mechones de largos filamentos. En los aurélidos nacen los tentáculos en la faz dorsal, así como en la ventral de las zonas intermedias, formando una hilera de apéndices apretados unos á otros á manera de espesa franja, y únicamente se hallan interrumpidos al nivel de los cuerpos marginales. Por último, faltan completamente los filamentos marginales en los rizóstomos.

Un rasgo altamente característico de la organización de los acalefos, y en particular de los *discóforos*, consiste en la presencia de poderosos brazos bucales al extremo libre de su ancho pedúnculo bucal. Deben considerarse como prolongaciones del reborde de la boca y como continuaciones del pedúnculo bucal; hállanse situados en radios alternos con los de los órganos genitales y de los filamentos gástricos. Por consiguiente, la superficie interna, invertida hácia el orificio bucal de dichos brazos, está cubierta por la *entodermis* ciliada y parece estar en toda su longitud vaciada en forma de canal; se adelgaza en sus mitades laterales, lobuladas, y á menudo formadas con repliegues, y está dotada en su borde extremo de eminencias papilares y hasta de pequeños tentáculos. Cuando en época temprana se dividen los brazos en dos partes, existen á la sazón cuatro pares, cuyos bordes marginales, llenos de repliegues, se dividen y subdividen. Pronto también en tal caso se juntan en forma de canales las superficies opuestas de tales pares de brazos, y en vez de la abertura bucal central, entonces obliterada, existe un gran nú-

mero de pequeños orificios periféricos que aspiran las sustancias alimenticias (*rizóstomos*) (fig. 12). Estas penetran por los canales ramificados, que han reemplazado la cavidad de los brazos, hasta el canal central, desembocando en ellos y pasando por último de ahí á la cavidad gástrica. Fácilmente se concibe que semejantes transformaciones realizadas en la parte distal de la cavidad digestiva, y en el pedúnculo gástrico ó bucal, y que han dado márgen á tan erróneas interpretaciones, se expliquen muy sencillamente por repetición de los mismos fenómenos, como quiera que las paredes de la cavidad gástrica, primitivamente simples, han sido la residencia de estos fenómenos y han originado la formación del estómago y de los vasos periféricos.

También ofrece variaciones asaz considerables la conformación del aparato gastro-vascular, y esas variaciones en los discóforos consisten en modificaciones del tipo, originariamente semejante en todos los casos, de la efira (fig. 13). El disco aplanado, dividido en ocho pares de lóbulos marginales de la efira, comprende una cavidad gástrica central, á la que van á parar el ancho y corto pedúnculo bucal cuadrangular y ocho prolongaciones canaliformes periféricas (bolsas radiales), entre las cuales se desarrollan tarde ó temprano en la lámina vascular un número igual de cortos canales intermedios (bolsas intermedias). En todos los casos son las bolsas radiales las primeras que se forman, alcanzando un tamaño considerable, puesto que terminan al dividirse en dos partes al pié del cuerpo marginal, de donde más adelante enviarán prolongaciones laterales á los lóbulos marginales. Mientras que en los nausitoes la conformación del aparato gastro-vascular permanece esencialmente tal como está en las efiras adultas ó viejas, en los pelágidos los canales radiales é intermedios se transforman en bolsas gástricas extraordinariamente anchas, separadas tan sólo por estrechos tabiques ó membranas (bandas de soldadura), y no se comunican ya entre sí en el borde del disco. En los otros discóforos son vasos muy largos y estrechos, entre los cuales se va formando, á medida que progresa el desarrollo en las anchas zonas que los separan por apartarse las dos capas de la lámina vascular, una red de abundantes vasos, y secundariamente en la proximidad del borde del disco un vaso circular.

El aparato gastro-vascular de los *calicozorios* y de los caribeidos presenta un tipo del todo diferente, que se puede comparar á fases anteriores de un desarrollo idéntico en su origen

(cifistomos). La cavidad gástrica presenta solamente cuatro bolsas periféricas, muy anchas, que están separadas por tabiques ó membranas excesivamente delgadas.

Cuestión muy importante, por lo que á los acalefos toca, es la de los tentáculos vermiformes móviles de la cavidad gástrica y los filamentos gástricos que no se encuentran en ninguna medusa hidroide. Morfológicamente, representan diferenciaciones de los cuatro cojinetes gástricos longitudinales que se encuentran en la forma joven polipoide, el cifistomo, y manifiestamente son comparables á los filamentos mesenteroides de los pólipos antozoarios; y fisiológicamente, contribuyen como estos últimos á la digestión por efecto de la secreción de su revestimiento entodérmico glandular, y al propio tiempo parecen, á causa de la gran cantidad de nematocistos que encierran, máxime en su parte superior, servir de órganos protectores para los órganos genitales que están situados muy cerca. Siempre y en todo caso pertenecen á la parte sub-umbrelar del estómago y están situados en los cuatro radios (1), cruzados en ángulo recto, de los órganos genitales (radios de segundo orden), que alternan con los cuatro radios de la cruz bucal (radios de primer orden), y las más de las veces acompañan en una línea curva simple ó sinuosa el borde interno de los órganos genitales. Únicamente en los caríbdeos, cuyos órganos genitales están encerrados en las vastas bolsas vasculares separadas de la cavidad central por medio de válvulas, subsisten separados de ellos y conservan su posición en la periferia de la cavidad gástrica.

Hace poco fué demostrada de una manera que no dejaba lugar á duda, la existencia del sistema nervioso de los acalefos, y anteriormente ya varios experimentos habían presentado como probable la existencia de ocho centros nerviosos (uno en cada radio), en la cercanía de los cuerpos marginales (2). Los antiguos observadores (Eysenhardt) sabían que el borde del disco, separado del resto del animal, deja ver contracciones

(1) Salvo en ciertos casos en que el número de radios está multiplicado anormalmente ó elevado al duplo (*Placellophora*).

(2) El número de estos centros sigue las variaciones que se notan en el número correspondiente de los cuerpos marginales y que han sido producidos por un desarrollo irregular, son doce en los polidónidos ó seis en los facelóforos.

automáticas. Eimer evidenció, despues, que el borde del disco se divide en ocho zonas contráctiles autónomas que corresponden al extremo marginal de las ocho antímeras, y que las contracciones rítmicas de toda la sub-umbrela parten de la proximidad de los cuerpos marginales (1). No solamente mitades y cuartas partes de acalffos, sino hasta fragmentos radiarios viven durante días enteros conservando la propiedad de contraerse rítmicamente y mueren, con toda probabilidad, por falta de nutrición; de suerte, que en cierto sentido, puede considerarse el antímero como un individuo fisiológico. Si se le quitan todos los cuerpos marginales, la medusa se extiende y aplanan casi siempre, muriendo al cabo de poco tiempo. Por la misma época y sin tener conocimiento de los trabajos de Eimer llegó por su parte Romanes, tras muchas investigaciones minuciosas y variadas, á conseguir resultados más exactos, de donde dedujo que el órgano central del sistema nervioso está contenido en los cuerpos marginales, cuya destrucción, sin embargo, no acarrea más que una parálisis pasajera, y que la parte periférica de este mismo sistema se halla representada por un plexo nervioso en los músculos (2).

Eimer consideraba la zona contráctil estrecha como el asiento del centro nervioso, que se compone, lo mismo que el supuesto sistema nervioso de los beroes, de un número extraordinario de elementos nerviosos, células y fibras, que están en la cercanía del cuerpo marginal, y creía que fibrillas nerviosas excesivamente delgadas cruzan en todos sentidos la gelatina de la umbrela, poniendo en comunicación á todas las antímeras unas con otras. Estos asertos de Eimer no han podido confirmarse en modo alguno. Claus y los hermanos Hertwig descubrieron simultáneamente y sin saberlo unos de otros, el verdadero sistema nervioso de los acalffos y probaron que los centros nerviosos están situados en la ectodermis del pedúnculo y de la base de los cuerpos marginales: están formados por una capa espesa de fibrillas nerviosas situadas en las profundidades del

(1) Th. Eimer, *Zoologische Untersuchungen. Ueber künstliche Theilbarkeit der Aurelia aurita und Cyanca capillata in physiologische Individuen*. Würzburg, 1874.

(2) G. J. Romanes, *Preliminary observations on the locomotor system of Medusæ*. Transact., Real Sociedad Londres, t. 166, p. I, 1876. Y además, *Nature*, 1877.

epitelio ectodérmico ciliado, cuyas células nerviosas, prolongadas en forma de palito ó filamento, se encorvan por su extremo inferior para continuarse con las fibrillas nerviosas (fig. 14) O. y R. Hertwig sostiene que los elementos ganglionarios del sistema nervioso están meramente representados por células nerviosas superficiales, coronadas cada una de un flagelo, cuyos núcleos tienen una posición más ó menos elevada en el espesor del epitelio, y que por consiguiente el sistema nervioso de los acaléfos se halla en cierto modo en estado naciente, y comparado con el de los craspédotos, ha quedado en un estado primitivo.

Por el contrario Claus sostiene que los núcleos están situados profundamente, siendo á la vez notables los más de ellos por su gran tamaño, en células ganglionares especiales, fusiformes, colocadas en la profundidad de la capa espesa del epitelio nervioso, que considera como elementos sensibles distintos de las gruesas celdillas ganglionares motrices acompañadas de su plexo nervioso que se encuentra en el epitelio muscular, y pretende que lo mismo que estas últimas, que existen principalmente en los chrysaora en número tan grande (O. y R. Hertwig no lograron verlas), corresponden á las células ganglionares motrices de las medusas hidroides, así como se encuentran también en los centros nerviosos las pequeñas células ganglionares de las medusas hidroides; pero estos hechos no se oponen á la teoría de los hermanos Hertwig, según la cual se producen dichos elementos ganglionares por efecto de las células entodérmicas sensibles, primitivamente superficiales, que poco á poco se han ido hundiendo en el espesor del epitelio.

¿Cómo se comunican entre sí los centros nerviosos de los cuerpos marginales, á la vez que con el plexo nervioso periférico? Esto es lo que no puede todavía decirse en el estado actual de los conocimientos anatómicos y zoológicos (1). La exis-

(1) Recientemente vió también Eimer la capa de fibrillas, lo mismo que el epitelio nervioso superficial en el pedículo de los cuerpos marginales; y sin embargo prosigue sosteniendo su primera opinión sobre la distribución de las células ganglionarias (¡que es imposible distinguir de las células de tejido conjuntivo!) y de las fibrillas nerviosas en la sustancia gelatinosa. Igualmente pudo observar los *hoyuelos* ó *fosetas olfactivas* descubiertas por Claus y les atribuye la misma significación que este último autor. Eimer, *Ueber künstliche Theilbarkeit über das Nervensystem der Medusen*. Arch. für mikrosk. Anatomie, t. XV, 1877.

tencia de un anillo nervioso en la faz sub-umbrelar fué demostrada por J. Müller en los caríbeos, cuyo borde es entero ó unido; pero ese órgano parece que no se encuentra en los acalefos de borde lobulado, por más que sea muy probable que los centros nerviosos estén reunidos entre sí por haces ó mechones de fibrillas, y no queden completamente separados por las incisiones ó cortes marginales, como imaginan O. y R. Hertwig.

Los órganos de los sentidos están esencialmente representados por la parte terminal de los cuerpos marginales, así como por fosetas situadas en la parte dorsal de los vaciados ó huecos en los que están encerrados los cuerpos marginales. Conforme hemos demostrado anteriormente, los cuerpos marginales son tentáculos rudimentarios y como tales encierran un canal gastro-vascular ciliado, que es la prolongacion de un vaso radiario (fig. 15). Está el canal tapizado por una entodermis ciliada y le sostiene además una laminita sólida de materia gelatinosa, sobre la cual se extiende el revestimiento nervioso ectodérmico. El cuerpo marginal está encorvado por la parte de arriba, ostentándose ya en la efira en la cara inferior de su umbrela, y está cubierto por uno de los pares de lóbulos marginales. Su base, que está oblicuamente truncada, se continúa merced á la porcion media y reducida en forma de pedículo á la cual sigue la parte terminal marcadamente hinchada que constituye el cuerpo sensorio propiamente dicho. Por efecto del crecimiento del par de lóbulos marginales correspondiente, acaba el cuerpo marginal por hallarse encerrado en una cavidad coronada por un repliegue membranoso, cuya existencia habia hecho que Forbes diese á las medusas acalefas el nombre de *steganophthalmata*, por oposicion á las medusas hidroides ó *gymnophthalmata* que no se presentan en la misma disposicion.

El cuerpo sensorial reúne generalmente las dos funciones de aparato visual y de aparato auditivo. Este último está representado por un ancho saco lleno de cristales, producido por las células de la entodermis, cuya pared está constituida por una lámina de sosten muy delgada y circuida de células planas ectodérmicas. El aparato visual es un conjunto de pigmento situado más abajo en la faz dorsal ó ventral del pedículo y no encierra, sino excepcionalmente (*nausitoe*), un lente cuticular refringente. En los caríbeos es en donde el cuerpo sensorial alcanza su mayor grado de desarrollo; puesto que efectivamente presenta además del saco terminal de otolitos, un aparato visual

complejo, situado en la pared ensanchada, en forma de ampolla, del canal central, y compuesto de cuatro ojuelos pares y de dos ojos mayores impares, en los cuales se distingue un cristalino, un cuerpo vitreo, una capa de pigmento y una retina (Claus).

Otro aparato sensorial ha descubierto hace poco tiempo el mismo Claus; y es el que está situado encima de la base del cuerpo marginal, en el repliegue membranoso que reúne ó liga los tentáculos de un mismo par y que para cubrir el cuerpo marginal se ha agrandado. Consiste en una foseta dorsal cuyo fondo está revestido por un epitelio grueso compuesto de pequeñas células y de una gruesa capa de fibrillas nerviosas. Con mucha frecuencia (*aurelia*, *rizostómidos*) el repliegue membranoso que cubre el cuerpo marginal se levanta por encima de los lóbulos oculares que le circundan; y en otros casos permanece simple y liso, de manera que por más que la foseta sea profundamente infundibuliforme, se escapa con facilidad á la observacion (*chrysaora*). Es muy probable que este órgano sea olfativo y esté destinado á percibir las modificaciones que se operan en la naturaleza del medio ambiente y determinan, por ejemplo, las medusas al hundirse en las profundidades del mar desde el momento que empieza á llover.

Los músculos de los acalefos ofrecen un desarrollo correspondiente á la corpulencia más ó menos considerable de estos animales, por más que la zona de fibras circulares estriadas de la sub-umbrela esté limitada á la periferia del disco. Además de estas fibras circulares, que en los acalefos de gran tamaño forman repliegues concéntricos muy prietos los unos con los otros y sostenidos por eminencias laminares de la lámina de sosten de la sub-umbrela, existen con mucha frecuencia mechones de fibras radiarias en los lóbulos marginales. También se encuentran en diferentes puntos del cuerpo y principalmente en los brazos bucales y en los filamentos marginales, así como en la pared de las cavidades sub-genitales de la umbrela que tapizan, y en los lóbulos marginales, elementos musculares de estructura muy variable que nunca están estriados. En las cavidades sub-genitales de la umbrela, las células de la ectodermis se transforman en fibras musculares fusiformes y en la superficie de los lóbulos marginales, así como en la superficie de los brazos bucales las redes de fibras musculares dominan en todo el espesor del epitelio. Finalmente, en los tentáculos marginales aparecen haces musculares especiales (*aurelia*) que pueden

penetrar en la masa gelatinosa mesodérmica. Hasta ahora no se había demostrado la presencia en los acalefos de fibras musculares entodérmicas análogas á las que tienen los sifonóforos en la cara interna de la lámina que sostiene el tronco, así como en los tentáculos polipoides y los pólipos nutritivos.

Desde el primer momento atraen las miradas los órganos genitales de los acalefos por su grandor y la viveza de su colorido. Están constituidos por bandas apelotonadas y replegadas como una fresa ó como una guirnalda y se hallan contenidos en cavidades especiales de la umbrela, es decir, las cavidades genitales (de ahí el nombre de *fanerocarpos* Esch). Casi todos son en número de cuatro, si bien en los *nausitoe*s y *casiopeas* este número se eleva hasta ocho y corresponden á las hileras curvas de los filamentos gástricos, cuyo borde externo está circuido por los cojinetes ó rebordes de la entodermis. Los cuatro radios de los órganos genitales alternan, por consiguiente, con los cuatro radios de los brazos bucales ó de la cruz bucal y ostentan, como estos últimos, cuatro cuerpos marginales y cuatro pares de lóbulos marginales. Siempre están los órganos genitales situados en la pared sub-umbrelaria del estómago y están compuestos de una masa de células cubierta por un revestimiento continuo entodérmico que á medida que avanza el desarrollo se interna en la sustancia gelatinosa (figs. 11 y 12).

Probablemente dichas células provienen de la ectodermis, de la cual se han separado ulteriormente para rodearse de una cubierta ó envoltura entodérmica. Y al contrario, los elementos seminales en los crisáoros hermafroditas son productos de la entodermis, que nacen en pequeños sacos sobre un punto cualquiera del revestimiento gastro-vascular. La formación de las cavidades en la sub-umbrela, que antes se consideraba como un carácter que distinguía de una manera clara y terminante los acalefos de las medusas hidroides, es correlativa del desarrollo de los órganos genitales y es debida á un incremento de la gelatina sub-umbrelaria del disco alrededor de los cordones genitales apelotonados. En algunos casos (*discomedusa*, *nausitoe*) no se reproduce; y así tampoco se observa el menor vestigio de cavidades sub-genitales en la umbrela de los *caribdeos*, cuyos órganos genitales están representados por cuatro pares de laminitas planas situadas en las bolsas vasculares y fijas en los estrechos tabiques que las separan.

Suelen los productos sexuales maduros caer por dehiscencia

de las paredes en la cavidad gástrica y son expulsados de ahí hasta fuera por el orificio bucal. En numerosos casos pasan su desarrollo embrionario en el cuerpo mismo del individuo madre, ya sea en los ovarios (*crisáoros*), ya en los brazos bucales (*aurelia*). Únicamente de un modo excepcional los productos sexuales penetran en las cavidades genitales para pasar desde allí directamente al agua del mar. La separación de los sexos constituye aquí la regla general. Los individuos machos y hembras no demuestran sino esencialmente, prescindiendo ahora del color de los órganos genitales, diferencias sexuales, como, por ejemplo, en la forma y longitud de los brazos prehensibles (*aurelia*). Solamente son hermafroditas los crisáoros.

Rara vez es directo el desarrollo de estos animales (*pelagia*), pues por regla general se observan los fenómenos de la generación alternativa, á la vez que las generaciones ágamas están representadas por las formas de *cistomos* y *estróbilos*. También es probable que en los *lucernarios* y los caríbdeos no haya generación alternativa. Casi siempre se transforma en una larva ciliada el huevo fecundado después de segmentación total, lo cual constituye la *plánula* que en los acalefos de generación alternativa está formada por una ectodermis y una entodermis que circundan una cavidad gástrica provista de una abertura bucal (figs. 16 y 17).

En muchos casos, conforme sucede con la *cianea*, la *aurelia* y los *rizóstomos*, la larva se fija ó adhiere por su polo apical (probablemente el polo donde se encontraba la boca primitiva, ahora cerrada, de la gástrula), mientras que alrededor de la boca que se ostenta en el polo libre, se manifiestan yemas tentaculares llenas (fig. 18). Lo mismo que en las jóvenes actinias aparecen primero dos tentáculos opuestos no simultáneamente del todo, sino el uno después del otro, de modo tal que la joven larva que se halla en vías de transformarse en cistomo, presenta una simetría bilateral. Más adelante se muestra en un plano perpendicular al plano de los primeros tentáculos el segundo par de tentáculos (radios de primer orden ó radios de la cruz bucal), que después alternan con aquéllos y así sucesivamente, pero con menos regularidad el tercero y cuarto pares; y muy poco después en los planos de estos últimos se manifiestan cuatro rebordes longitudinales sobre la pared de la cavidad gástrica (radios de segundo orden ó radios de los filamentos gástricos y de los órganos genitales) (fig. 19).

El *cifistomo*, que á la sazón cuenta ocho tentáculos, no tarda mucho en adquirir otros ocho que se intercalan entre los primeros, sin que se note orden alguno en su aparición (fig. 20). Estos nuevos tentáculos indican la situación de los radios intermedios de la futura medusa jóven ó *esira*. Rara vez se traspasa este número de tentáculos, aunque á veces se cuentan excepcionalmente hasta el número de treinta y dos. Después de la formación de la corona de tentáculos y la producción de una peridermis basilar transparente (*chrysaora*) el *cifistomo* se encuentra en estado de reproducirse por brotación y división. La cavidad gástrica parece dividida, por medio de los cuatro cojinetes longitudinales fijos en el disco bucal, en anchas cámaras que, comparadas con las bolsas gastro-vasculares de los actinozoarios, son incompletas, porque la parte central del disco bucal no se invagina para formar un tubo esofágico cuya pared exterior se soldase con el borde de los cojinetes, sino que por el contrario queda libre y excesivamente móvil, y unas veces por efecto de ensancharse la boca, que parece cuadrada, forma alrededor de ella una especie de collarete, y otras veces se aplana completamente no elevándose por encima del plano del disco bucal.

Al principio parecen los *cifistomos* multiplicarse solamente por brotación ó gemación; y en efecto, producen en diferentes partes de su cuerpo varios chupones ó hijuelos que se transforman en nuevos *cifistomos*. Únicamente más tarde, y con probabilidad en ciertas condiciones de nutrición y á determinadas épocas, se manifiesta el segundo modo de reproducción, ó sea la estrobilización, que consiste esencialmente en la estrangulación y división sucesivas de la parte anterior del cuerpo en una serie de segmentos y que transforma el *cifistoma* en *estrobila* (fig. 21). La primera estrangulación anular se verifica á cierta distancia detrás del círculo de tentáculos, y va seguido de una segunda, de una tercera, etc., hasta que finalmente suma una serie de segmentos, en cada uno de los cuales se desarrollan lóbulos dispuestos á modo de corona. Mientras que la parte posterior del pólipo no dividida por la formación nueva de una corona de tentáculos, reproduce la forma del *cifistomo* ordinario, la parte anterior queda metamorfoseada en una colonia de pequeñas medusas discoides que se agarran entre sí por el pedúnculo bucal de tal manera, que el pedúnculo bucal de un segmento está adherido á la cara dorsal del segmento que le

precede (fig. 22). Finalmente, este lazo se vuelve filiforme hasta romperse, y entonces el segmento discoide se separa del *estróbila* y reviste la forma de una joven medusa de la conformación de las efitas, con cuatro filamentos gástricos en vez de los cojinetes gástricos (fig. 23).

La formación y la separación de los segmentos se efectúan continuamente desde el extremo superior á la base del *estróbilo*, de tal manera que el segmento terminal primero y luego sucesivamente el segundo, el tercero, etc., quedan libres por completo. La *efita* procedente del primer segmento, no lleva sino por excepción durante algún tiempo todavía la primera corona de tentáculos del pólipo; y lo mismo sucede con los largos tentáculos que tienen las jóvenes medusas producidas en pos de aquélla. Después de haber desaparecido esos tentáculos desarróllanse los ocho pares de lóbulos marginales prolongados con un cuerpo marginal en la incisión ó incisura que separa los dos lóbulos de un mismo par y que dan al borde de la umbrela de las efitas su forma tan característica. Más tarde, y gradualmente, adquiere la joven *efita* la forma y la organización de las medusas que han llegado á la madurez sexual. A los ocho vasos radiarios primitivos se agregan otros vasos intermedios en número igual, que, como los primeros, unas veces se convierten en canales radiales y estrechos que se comunican entre sí por medio de anastomosis, así como por un vaso circular, y otras veces se transforman en vastas bolsas (*pelágidos*), desde cuyas periferias pueden diseminarse en la laminilla vascular las prolongaciones ramificadas. Todos estos vasos y redes vasculares que varían enormemente en los detalles, se desarrollan en segundo término, á excepción de los ocho vasos radiarios primitivos, en el espesor de la laminilla vascular, que está producida por obliteración de la cavidad gástrica primitiva, simple y ancha. Cuando el desarrollo se realiza sin generación alternativa, por simple metamorfosis, como sucede con las *pelagias*, la plánula se vuelve inmediatamente campanuliforme por retracción del borde de la boca, y aplanándose y diferenciándose gradualmente se transforma en *efita*.

Las medusas corpulentas se nutren sobre todo de materias animales. Varios seres dotados de una organización elevada, tales como los crustáceos y los peces, se encuentran capturados vivos por efecto de los filamentos marginales y de los brazos bucales que aquellas les echan, y por la acción de los nemato-

cistos se ven arrastrados poco á poco á la cavidad gástrica, y allí son digeridos. En los rizostómidos la digestion comienza fuera del cuerpo para la presa que tienen entre sus brazos, puesto que le aspiran los líquidos nutritivos por medio de los numerosos orificios que tales brazos ostentan. Muchas medusas pueden provocar sensaciones ardorosas cuando se las toca, á causa de las numerosas cápsulas urticantes que tienen acumuladas en la superficie del disco, en los brazos bucales y en los filamentos marginales; y muchos acaefos, tales como las *pelagias*, son fosforescentes. Segun Panceri el sitio de la fosforescencia se encuentra en ciertas células epiteliales y superficiales de contenido grasiento.

No obstante la delicadeza de sus tejidos, algunas medusas de gran tamaño han dejado huellas impresas en los esquistos litográficos de Solenhofen. De las unas se ha conservado solamente el contorno de la umbrela (*medusites eircularis*); de las otras el contorno de los órganos internos (*rhi̇zostomites admirandus*, *leptobrachites (pelagiopsis)*, *semæostomites*, etc.). Hæckel describió tambien, bajo el nombre de *xerarhi̇zites insignis* un rizostomo exa-radiado, provisto de seis brazos y de seis bolsas sexuales.

PRIMER SUB-ÓRDEN

CALYCOZOA ⁽¹⁾ CILYCOZOA.—CALICOZOARIOS

Acaefos en forma de eopa, adheridos por el polo aboral, que tienen euatro aneñas bolsas vasculares separadas por estrechos tabiques y ocho apéndices en forma de brazos; van provistos de tentáculos en el borde de la umbrela.

Desde Cuvier y Lamarck los zoólogos han andado divididos en opiniones sobre la situacion que deben tener los *lueernarios*,

(1) Véanse además los trabajos ya viejos de O. Fr. Müller, Fabrizius, Lamarck, Cuvier, L. Agassiz, Sars, etc., R. Leuckart, *Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere*. Braunschweig, 1847.—Id., *Jahresberichte in Archiv für Naturgeschichte*.—Allman, *On the structure of Carduella cyathiformis*. Journ. and Transact. of microsc. science t. VIII, 1866.—Th. Huxley, *Lecture on general natural history*. Medic. Times and Gazette.

considerándoles los unos como actinias y pólipos, y teniéndolos los otros por medusas. Estas dos maneras de apreciar se apoyan cada una en la estructura de dichos animales; pero un exámen profundo y detenido, y más que todo el conocimiento que tenemos de su desarrollo, milita decididamente en favor de la segunda opinion; puesto que, efectivamente, para apreciar las condiciones de los lucernarios, toma por punto de partida el *cifistoma*, ó sea la forma jóven de los acalefos, que presenta en realidad grandes afinidades con la larva de las actinias. Huxley fué el primero en patentizar claramente las analogías anatómicas de los lucernarios con los acalefos; al paso que L. Agassiz hacia resaltar la semejanza de aquéllos con las formas larvales persistentes de los discóforos (1). Y por el contrario, Clark los considera como *cenotipo de los acalefos*, intermedio de las hidromedusas y de los acalefos.

No se puede, con efecto, tener mejor idea de la forma y de la estructura de los lucernarios que imaginándonos un cifistomo desprovisto de tentáculos, que por otra parte son solamente transitorios, prolongado en forma de copa, y manifestando una série de caractéres correspondientes á la fase de medusa (figura 24). Por medio de la soldadura de los cuatro cojinetes gástricos con el ancho disco bucal, que se ha vuelto cóncavo como una sub-umbrella, se formarían las cuatro anchas bolsas gástricas con las cuales está en continuidad la cavidad gástrica central, mientras que el borde de la copa desenvuelve ocho prolongaciones cónicas, en las cuales nacen grupos de pequeños tentáculos capitados. Los cuatro tabiques estrechos indican, por consiguiente, la posicion del radio de segundo órden; y de ese modo los radios de primer órden corresponden al medio de las

vol. XII. London, 1856.—Keferstein, *Untersuchungen ueber niedere Thiere*. Liepzig, 1862.—H. J. Clark, *Lucernaria, the cenotype of Acalephæ*. Proceed. of the Boston Soc. of nat. hist. vol. IX. Boston, 1862.—Id., *Prodomus of the history, structure and physiology of the order Lucernariæ*. Boston Journal of nat. hist., vol. VII. Boston, 1863.—Korotneff, *Versuch eines vergl. Studiums der Cælenteraten. I. Lucernaria und ihre Stellung im System*, Bericht der K. Gessells. für Liebh. per Naturwiss. t. XVIII. Moscou, 1876 (en ruso).—Id., *Histologie de l'Hydre et de la Lucernaire*. Archives de Zool. expér., t. V, 1876.—E. O. Taschenberg, *Anatomie, Histologie und Systematik der Cylicozoa*. Halle, 1877.

(1) «They see to bear the same relation to the free Discophoræ with the Pentacrinus one do to Comatulidæ.»

anchas bolsas gástricas, y los radios intermedios á las prolongaciones cónicas que llevan los tentáculos (fig. 25).

La gelatina espesa y sólida entre la ectodermis y la entodermis, corresponde á la umbrela de los acalefos y se extiende por la parte aboral del cuerpo estirada en pedículo, y allí es donde alcanza su mayor espesor. La cara anterior, socavada en forma de copa, representa la sub-umbrela con su borde muscular circular espeso interrumpido al nivel de los radios intermedios, y lleva en el centro un tubo bucal ó gástrico contráctil y muy saliente, de forma cuadrangular, con cuatro brazos bucales muy determinados y sitos en los radios correspondientes (de primer orden). La simetría del organismo, por más que sea tetrámera á causa del número de las bolsas gástricas y de los tabiques, concuerda, sin embargo, enteramente con la simetría de los discóforos; cuya conformación, diferente del sistema gastro-vascular, deriva del estado morfológicamente superior de las efitas por el cual, además, no ha pasado nunca la forma ancestral de los calicozoarios. No obstante, quizás se pueden considerar como equivalentes de los cuerpos marginales pediculados 'ocho *papilas marginales* huecas, tentaculiformes, unas veces transitorias que solamente existen durante la edad joven (*L. campanulata*), otras veces permanentes (*L. octoradiata*), situadas en los senos del borde de la copa. Esas papilas corresponden, por lo menos á causa de su situación en los radios de primero y de segundo orden, á los cuerpos marginales de los acalefos (1).

Otro carácter, por lo contrario, muy importante de los calicozoarios, del cual no se encuentra el menor resquicio en la organización de las efitas, por mucho que recuerde una disposición semejante de los antozoarios, consiste en la disposición de los músculos longitudinales en las caras de los tabiques. En vez de las estrechas bandas musculares situadas debajo de los cojinetes gástricos del cistostomo, existe en cada tabique un par de bandas anchas musculares y longitudinales que parten de los haces de tentáculos y convergen hácia la base de la copa, donde á veces terminan despues de haberse reunido por pares, y otras veces cruzan la masa gelatinosa del pié, ó pedúnculo, bajo la forma de cuatro cordones simples.

(1) La comparación de estos órganos con los tentáculos interradales transitorios de los *geriónidos*, parece tanto menos justificada cuanto que estos últimos son siempre sólidos como los tentáculos de los cistostomos.

Los órganos genitales están representados por ocho cojinetes en forma de bandas con repliegues, que se extienden por la pared oral del disco hasta los brazos y vuelven á reunirse por pares al pié de cada tabique en el fondo de la cavidad gástrica. Por lo tanto, son cuatro cojinetes glandulares encorvados en forma de herradura, cuyas dos partes divergen del centro á la periferia de la capa. Su porcion basilar, encorvada, está circuida por el grupo correspondiente de los filamentos gástricos. En todo su curso afectan relaciones determinadas con los cuatro pares de cordones musculares longitudinales que acompañan en toda su longitud por la cara vuelta hácia los radios de la cruz bucal. Si, de consiguiente, limitamos por medio de los cordones musculares las cuatro zonas de la cavidad sub-umbrelar que están divididas por los tabiques ó por las bandas de soldadura, las bandas genitales que corren á lo largo de esos cordones musculares, indicarán los límites de dichas cuatro zonas por el centro ó medio de las cuales pasan los radios de la cruz bucal ó los cuatro planos que dividen en dos mitades iguales las cuatro anchas bolsas musculares.

Como quiera que los órganos genitales determinan entre estos animales notables salientes entodérmicas, se les podrá considerar con Huxley como engruesamientos longitudinales de las paredes de la cavidad gástrica. Por consiguiente, cada cámara ó bolsa vascular encierra las dos ramas vueltas, una hácia la otra, de los dos órganos genitales contiguos; mientras que las dos ramas de un mismo órgano genital, separadas por el tabique y los cordones musculares, están situadas en las dos mitades laterales contiguas de las dos cámaras vecinas. Otra complicacion resulta de la formacion de bolsas genitales, en las que están colocados los abultamientos ó rebordes superficiales, ó sea salientes en la superficie de la ectodermis de los órganos genitales. Pueden igualmente estar representadas simplemente por cuatro depresiones poco profundas que se encuentran en los ángulos salientes del tubo gástrico, y en este caso los cojinetes ectodérmicos de los órganos genitales están en gran parte libres y resaltan sobre la faz sub-umbrelar de la copa (*eleutero-cárpidos* y *cleistocárpidos* de Clark).

El huevo se transforma despues de una segmentacion total, segun Fol., en una blastosfera de una sola capa de células; esta blastosfera se convierte en larva ciliada, provista de una pared doble y de una boca, y nada libremente hasta que acaba por

fijarse ó adherirse. El desarrollo ulterior se realiza probablemente de una manera directa y sin generacion alternante.

Son los lucernarios animales exclusivamente marinos que se distinguen por su facultad sorprendente de reproduccion. Segun A. Meyer, cuando se corta un pedúnculo, en el corte se reproduce el que se ha cercenado artificialmente, y asimismo pueden completarse, de modo que el animal vuelva á quedar constituido, individuos mutilados ó partes separadas del cuerpo del animal.

1. Fam. ELEUTHEROCARPIDÆ.—Calicozoarios de estructura simple, que tienen cuatro bolsas radiarias; pero no bolsas genitales ni divertículos accesorios de la cavidad gástrica que alternen con aquéllas. *Calvodusia* Clk. Tiene un pedúnculo desprovisto de músculos; cuatro cojinetes longitudinales internos al extremo de su pié, y cuatro cámaras con glándulas; *c. campanulata* Lamx.: se distingue por sus brazos á igual distancia unos de otros, y por su campana profunda é infundibiliforme; tiene de 12 á 40 milímetros de elevacion. Se encuentra en Heligoland y en el Adriático.

Lucernaria O. F. Müll. Se distingue por sus brazos largos, aproximados dos á dos, y por un pedúnculo que ostenta cuatro cojinetes longitudinales, los cuales encierran cuatro cordones musculares; *L. quadricornis* O. F. Müll. (*fascicularis* Flem.); mide setenta milímetros de alto y reside desde las costas de Dinamarca hasta la Groenlandia.

Haliclystus Clk. Sus brazos son cortos y equidistantes, teniendo ocho gruesas papilas marginales y un pedúnculo de cuatro cámaras con cuatro músculos; *h. octoradiatus* Lamx., habita desde las costas de Inglaterra hasta la Groenlandia.

2. Fam. CLEISTOCARPIDÆ.—Son calicozoarios con ocho bolsas genitales y cuatro divertículos de la cavidad gástrica que alternan con ellas.

Craterolophus Clk.; que se distingue por sus brazos equidistantes y su pedúnculo de cuatro cámaras sin músculos; *cr. Leuckarti* Tschb: (*helgolandica* Lkt.); se encuentra en el Heligoland y mide 30 milímetros de alto.

Manania Clk. Su campana es profunda en forma de urna; sus cortos brazos son equidistantes; tiene ocho papilas marginales y un pedúnculo de una sola cámara con cuatro an-

chos cordones musculares; *m. auricula* Fabr.; habita la Groenlandia.

Depastrum Gosse.; carece de brazos y sus tentáculos están distribuidos por el borde en los tipos jóvenes; su pedúnculo es de cuatro cámaras con cuatro cordones musculares; *d. cyathiforme* Sars., habitante en las islas Hindoes.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

MARSUPIALIDA (1), LOBOPHORA.—CARIBDEOS

Son acalefos cuadrirradiados que tienen la forma de una bolsa profunda, y están provistos de un velo de borde liso que contiene vasos, de cuatro lóbulos en el borde de la umbrela, cuatro cuerpos marginales revestidos y cuatro anchas bolsas vasculares separadas por tabiques estrechos.

Notables por la forma de campana profunda que tiene su cuerpo, los caribdeos han sido colocados alternativamente en grupos muy diversos (fig. 26); pues mientras que Eschscholtz, fundándose en su simetría cuadrirradiada y en la carencia de cavidades en la umbrela para los órganos genitales, los colocaba al lado de los *océánidos*, otros autores, que los consideraban como craspédotos á causa de su velo de borde entero ó liso, los colocaban entre las hidromedusas, ó bien (Fr. Müller) los reunían con los equínidos en un grupo especial intermedio entre los hidroides y los acalefos; ó por último (L. Agassiz), asociándolos con los *lucernarios*, los constituía en un orden especial de acalefos al lado de los dos órdenes de discóforos, los *rizóstomos* y los *semeóstomos*. Efectivamente se encuentran en el organismo de los caribdeos algunos caracteres de las medusas hi-

(1) Véanse además los trabajos de Peron y Lesueur, Eschscholtz, Lesson, Milne Edwards, L. Agassiz, Gegenbauer y E. Hæckel: Fr. Müller, *Zweineue Quallen von St. Catharina (Brasilien)*. Abhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Halle, 1859.—Id., *Ueber die system. Stellung der Charybdeiden*. Archiv. für Naturg., 1861.—C. Semper. *Bemerkungen über Charybdeiden der Philippinen*. Reisebericht. Zeitschr. für wiss. Zoologie, t. XIII y XIV.—C. Claus, *Untersuchungen über Charibdea marsupialis*, Arbeiten des Zool. Instituts zu Wien. Heft. 2, 1878.

droides á la par que otros caractéres pertenecientes manifiestamente á los acalefos en toda su pureza. Importa citar entre los primeros y en primera línea la presencia de un velo de borde liso; si bien no puede dudarse que el notable velo vascular de los caribdeos, con sus cuatro suspensores musculares en los radios de la cruz bucal, representa un órgano morfológicamente distinto del velo de los craspédotos, el cual está siempre desprovisto de vasos y se parece tanto más á los lóbulos marginales, igualmente musculosos de los acalefos, cuanto que se pueden encontrar en ellos ramificaciones de todo punto semejantes (*cianeidos*). Y por otra parte, la existencia de filamentos gástricos, así como la de cuerpos marginales revestidos y situados en fosetas especiales, indican claramente el parentesco con los acalefos; opinion que corrobora más y más, aunque la simetria sea cuadrirradiada, la conformacion completa y entera del organismo, en la cual se ve reproducida con algunas modificaciones importantes la organizacion de los lucernarios.

Para comprender la conformacion del cuerpo interesa mucho observar que las cuatro bandas de soldadura ó zonas tabulares de la lámina vascular (en los radios de los filamentos gástricos) corresponden á idéntico número de salientes longitudinales ó costillas en la superficie de la umbrela, que por consiguiente toma una forma decididamente cuadrangular hasta la zona apical, convexa, lisa y aplanada.

Al extremo inferior de estas cuatro costillas se encuentran, junto al borde de la campana, cuatro lóbulos de la masa gelatinosa que llevan los ocho tentáculos vermiformes. Los cuerpos marginales están situados en los cuatro radios alternos de la cruz bucal, aproximadamente al nivel del origen ó pié de los lóbulos marginales, en fosetas revestidas socavadas en las anchas faces laterales de la campana.

El sistema nervioso se aproxima al de las medusas hidroides merced á la presencia de un anillo nervioso claramente diferenciado. Se halla colocado en la faz sub-umbrelar de la campana, y como quiera que al nivel de la base de los cuatro cuerpos marginales se aparta mucho más del borde que al nivel del extremo de las costillas de la campana, resulta que parece formar una línea angulosa. Las fibrillas nerviosas que parten del sistema nervioso, se dirigen principalmente á los músculos de la sub-umbrela y forman numerosos plexos entremezclados de gruesas células ganglionares fusiformes. Únicamente en los radios de

los cuerpos marginales se encuentran nervios mayores, formados por mechones de fibrillas que despues de haber cruzado por *ganglios radiales*, siguen la direccion de las fibras musculares radiales de la sub-umbrela (*nervios radiales*).

Un alto grado de desarrollo ostentan aquí los cuerpos marginales; pues en su seccion terminal ensanchada se encuentra á más del saco de otólitos un aparato visual complejo, que está compuesto de dos grandes ojos medios impares y de cuatro pequeños ojos laterales pares (*charybdea marsupialis*). La base del cuerpo marginal descansa directamente en la faz externa del anillo nervioso y de ella recibe dos mechones de fibrillas, que atravesando el pedúnculo del cuerpo marginal, van á mezclarse con células ganglionares en la profundidad del epitelio nervioso y van á parar, en el segmento terminal, á un aparato central muy complicado de células nerviosas y de fibras.

Ocupa el estómago el fondo de la cavidad de la campana y está en continuidad de un pedúnculo bucal de mediana longitud, terminado por cuatro brazos. Los brazos bucales, que son muy contráctiles, unas veces penden perpendicularmente en la cara inferior, limitando una especie de canal infundibuliforme; otras se ostentan horizontalmente y constituyen una especie de disco bucal cuadrangular (fig. 27). Los filamentos gástricos están insertos en cuatro líneas curvas transversales que alternan con hendiduras igualmente transversales y por medio de las cuales el estómago se comunica con las cuatro vastas bolsas vasculares que se extienden por debajo de las caras laterales de la campana. Estas líneas tienen unas válvulas que pueden interrumpir la comunicacion con la cavidad gástrica y se extienden hasta el borde de la campana, desde donde envian vasos ramificados al velo: al nivel de las costillas de la campana se comunican entre sí por debajo de cada lóbulo de la umbrela y se continúan merced al vaso central de este lóbulo y del tentáculo marginal.

Por consiguiente, la lámina vascular está naturalmente reducida, á causa de la notoria anchura de las bolsas, á los cuatro delgados tabiques, con los que, sin embargo, se juntan cuatro bandas de soldadura transversales y curvas á lo largo de los grupos de filamentos é idéntico número de bandas de soldadura cortas debajo de los cuerpos marginales en los radios de las bolsas vasculares. Conviene notar que tambien se pueden distinguir, hasta en los animales adultos, sobre la lámina vascular constituida al parecer por una sola capa de células, las dos ca-

pas entodérmicas apretadas una con otra, es decir, la pared superior y la pared inferior de los vasos.

Muy distinta estructura ostentan los órganos sexuales: son delgadas placas bastante anchas, enteramente separadas de los filamentos gástricos, adheridas por pares á cuatro tabiques y ocupando toda la longitud de las bolsas vasculares. Las láminas sexuales hembras son relativamente más estrechas y menos largas que los órganos sexuales machos llenos de espermatoblastos.

Probable es que los productos sexuales caigan, por dehiscencia de su pared, en las bolsas vasculares y sean expulsados al exterior despues de atravesar el estómago y la boca. Desgraciadamente nada se sabe todavia de su desarrollo ó crecimiento.

Fam. CHARIBDEIDÆ.—Tiene los caracteres del sub-orden. *Charibdea* Per; su campana es más alta que ancha, y su estómago está separado de las anchas bolsas vasculares por medio de válvulas: los vasos del velo son poco ramificados; *ch. marsupialis* Per. Les. (*marsupialis planci* Les.) Habita en el Mediterráneo; *ch. (Tamoya) haplonema* Fr. Müll.; vive en las costas del Brasil; *Tamoya* Fr. Müll.; tiene á la entrada del estómago en las bolsas vasculares un cojinete ó reborde oval con dos apéndices digitados; *T. quadrumana* Fr. Müll.; cada lóbulo de su umbrela lleva una bordilla de tentáculos huecos: se le encuentra en el Brasil.

TERCER SUB-ÓRDEN

DISCOPHRA ⁽¹⁾ ACRASPEDA.—DISCÓFOROS

Son medusas discoides casi siempre octoradiadas con el borde de la umbrela lobulado, que presentan ocho (rara vez doce ó dieciseis) cuerpos sub-marginales en fosetas é igual número de lóbulos oculares. Tienen por regla general cuatro cavidades para los órganos genitales socavadas en la umbrela.

Los discóforos, que son muy superiores á los *calicozoarios* y á los *caribdeidos* por la abundancia de sus formas y la variedad

(1) Véanse además los trabajos de Eysenhardt, Eschscholtz, Tilesius, Brandt, Sars, v. Siebold, Huxley, L. Agassiz: Ehrenberg, *Ueber*

de sus tipos, son fáciles de conocer á primera vista por su umbrela discoide aplanada y lobulada, así como por el desarrollo considerable de sus brazos bucales (fig. 11).

Por más que los lóbulos presenten algunas diferencias, se les puede parangonar siempre con los ocho pares de lóbulos de la *efira*, punto de partida comun de los discóforos que presenta ya de la manera más manifiesta la simetria octoradiada de estos últimos. Segun subsistan estos ocho pares de lóbulos sin dividirse (*nausitoe*), sean por otra parte cuales fueren las modificaciones de forma que su crecimiento ulterior les haya originado, ó que se dividan por incisuras secundarias en lóbulos radiales de los cuerpos marginales y en lóbulos intermedios, cuyo número puede variar en determinados límites, ó que finalmente esten más y más separados los unos de los otros (*aurelidos*, *estenónidos*) por efecto de la soldadura de los lóbulos intermedios, el borde de la umbrela reviste en la medusa adulta una conformacion diferente, característica de los géneros y familias, que se completa con la colocacion y número de los tentáculos marginales. Así tambien la forma fundamental del aparato gastro-vascular, por muchas diferencias que pueda ofrecer en el estado adulto, está representada por los ocho vasos radiarios de la *efira*, entre los cuales siempre aparece tarde ó temprano un número idéntico de vasos intermedios. En todos los casos en que su número es normalmente más considerable (*polylonia* 12, *phacellophora* 16) ó se ha vuelto anormalmente irregular, el número de los cuerpos marginales presenta variaciones correspondientes y el número de radios se ha modificado ya durante la fase de *efira*.

El sistema nervioso tiene en los cuerpos marginales un número correspondiente de centros, que aun cuando no se haya descubierto verdadero anillo nervioso como en los craspédotos y caribdeos, sin embargo, deben, á pesar de las incisuras del

Acalephen des rothen Meeres und den Organismns der Medusen der Ostsee. Abh. der Berliner. Acad. 1835.—R. Wagner, *Ueber den Bau des Pelagia noctiluca und über die Organisation der Medusen.* Leipzig, 1846.—E. Hæckel, *Ueber die Crambessiden.* Zeitch. für wiss. Zool., t. XIX. 1870.—Al. Brandt, *Ueber Rhizostoma Cuvieri. Ein Beitrag zur Morphologie der vielmundigen Medusen.* Mém. Acad. Imp. Saint-Pétersbourg, X, XVI, 1870.—H. Grenacher und Noll, *Beitrag zur Anatomie und Systematik der Rhizostomen.* Abh. der Senckenb. Gesellsch., t. X Frankfurt, 1876.—C. Claus, *Studien über Polypen und Quallen der Adria.* Denkschr. des Kais. Acad. der Wiss. Wien, 1877.

borde de la umbrela, comunicarse unos con otros por medio de comisuras fibrilares.

Son notablemente inferiores en organizacion á los de los caribdeos los cuerpos marginales revestidos por la parte comisural de cada par de tentáculos, por más que llenen las funciones de aparato analítico y visual; y se completan con fosetas olfatorias, situadas en la faz superior de los lóbulos que revisten los cuerpos marginales.

Un desarrollo muy considerable, correspondiente á la corpulencia de estos animales, ostentan los músculos estriados de la sub-umbrela. Por regla general, la lámina de sosten presenta debajo de ella repliegues circulares apretados unos con otros, que aumentan de ese modo la superficie por la cual se extiende el epitelio muscular con sus fibras finas anulares y semejantes á las que vemos en las grandes medusas hidroides, tales como las *Equorea* (fig. 28). Los músculos circulares estriados están limitados á una ancha zona marginal que por el interior se extiende apenas hasta la region de los órganos genitales. Los músculos que en esta region se observan sobre la sub-umbrela no son estriados y están compuestos de células fusiformes prolongadas que revisten las cavidades de la umbrela. Muestran, además, los elementos musculares otro carácter en el epitelio de los brazos bucales; pues con efecto constituyen delicadas redes de fibras que circundan en la profundidad de las células entodérmicas los rebordes urticantes y las salientes de la masa gelatinosa. Los mechones de fibras del epitelio muscular de los lóbulos marginales y de los tentáculos marginales, pueden presentar idénticas disposiciones (*Chrysaora*); en otros casos, forman, por el contrario, músculos tentaculares distintos (*aurelia*). El revestimiento entodérmico ciliado de la cavidad gastro-vascular produce en gran número de puntos, lo mismo entre los acalefos que en los jóvenes cifistomos, cierto número de *cnidoblastos* (fig. 29), los cuales abundan principalmente en la parte terminal de los filamentos gástricos, lo propio que en la superficie de los repliegues genitales, en los cuales parece al mismo tiempo que impera una grande actividad vital. En esa porcion del epitelio entodérmico se encuentran tambien, dentro de numerosas células, productos de excrecion que tienen el aspecto de gránulos parduscos; cristales ó concreciones brillantes, probablemente, de materia azoada y comparables á la secrecion urinaria de los animales superiores.

Las glándulas genitales están representadas por cuatro bandas cuajadas de repliegues y situadas casi siempre en las cavidades de la sub-umbrela, anchamente abiertas, que en algunos casos excepcionales dejan de desarrollarse (*nausitoes*, *discomedusa*). El epitelio germinativo que siempre está contenido en la sustancia gelatinosa y cubierto por un revestimiento entodérmico continuo, es muy probablemente, como se observa en las medusas hidroides, una producción profunda de la ectodermis que no se ha hundido sino secundariamente en la masa gelatinosa.

Por excepción se simplifica en las pelagias el desarrollo animal, pues la larva se convierte directamente en efira sin pasar por las fases del cífistomo ni del estróbilo (Krohn).

1. **MONÓSTOMÆ.**—Son medusas discoides provistas de ancha boca central, circuida por cuatro brazos más ó menos considerables que suelen ser lobulados, y se elevan sobre el pedúnculo bucal. El borde de la umbrela lobulada forma aquí la regla general, y están dotados de filamentos marginales que pueden ser reemplazados por mechones de filamentos muy largos en la cara inferior del disco (*ciánidos*), ó por una franja constituida con tentáculos cortos en la faz superior (*aurélidos*); tienen órganos genitales en número de cuatro, estando encerrados en ciertas cavidades de la sub-umbrela. Su desarrollo puede reducirse á una simple metamórfosis sin generación alternativa (*pelagia*).

1. **Fam. NAUSITHOIDÆ.**—Estas pequeñas medusas se asemejan á efiras y cuentan ocho tentáculos llenos ó macizos en las incisuras de ocho pares de lóbulos marginales. Tiene cuerpos marginales en una cavidad que ofrece la forma de casco, con un ojo ventral y un saco de otólitos terminal. Sus ocho glándulas genitales, están situadas en los radios intermedios y la sub-umbrela no presenta cavidades para los órganos genitales. Están dotadas de un pedúnculo bucal con lóbulos bucales cortos.

Nausithoe Köll. Es el solo género de esta familia que á causa de su aspecto larval, semejante al de una efira, ha sido erróneamente considerado por L. Agassiz, como una jóven pelagia. *N. albida* Koll., vive en el Mediterráneo.

2. **Fam. PELAGIDÆ.**—Caracteriza á estos animales una umbrela hemisférica, cuyos pares de lóbulos marginales pueden

dividirse secundariamente en lóbulos oculares y en lóbulos tentaculares intermedios; tienen ocho, veinticuatro, cuarenta y ocho, etc., tentáculos vermiformes en el borde de la umbrela; tienen pedúnculo bucal con cuatro brazos bucales en forma de bandas y con repliegues. Juntanse en su estómago ocho bolsas radiarias muy anchas é idéntico número de bolsas intermedias alternas, bifurcándose tanto las unas como las otras en la periferia. Sus tentáculos reciben sus vasos exclusivamente de las bolsas intermedias.

Pelagia Per. Les. Cuenta con ocho largos tentáculos principales en los radios intermedios; carece de tentáculos accesorios lo mismo que de lóbulos tentaculares especiales en el borde del disco. Su desarrollo es directo. *P. noctiluca* Fer. Les.; vive en el Mediterráneo; *p. cyanella* Per. Les.; en las costas de la América del Norte; *p. flaveola* Esch., en el mar del Sud.

Chrysaora Per. Les.; tiene veinticuatro largos filamentos marginales, de los cuales hay ocho tentáculos principales que están situados en los radios intermedios, y los otros dieciseis están colocados entre los lóbulos oculares y los lóbulos tentaculares. Sus bolsas gástricas radiarias é intermedias, son notablemente diferentes. *Chr. hysocella* Esch. Su disco mide un pié de diámetro, y es notable por la mancha que ostenta en su medio y de la cual parten, en forma de radios, estrias pigmentarias. Estos animales son hermafroditas, y habitan el mar del Norte y el Adriático; *melanaster* Ag. y *polybostricha* Brdt; no deben formar géneros distintos.

Dactilometra Ag., suma cuarenta largos tentáculos, á saber: ocho tentáculos principales, dieciseis tentáculos accesorios de primer orden, y otros tantos de segundo orden, teniendo los lóbulos tentaculares en número correspondiente. *D. lactea* Eschr.

3. Fam. DISCOMEDUSIDÆ.—Son medusas de disco aplanado y lobuloso que presentan como los *pelágidos* ocho pares de lóbulos oculares que alternan con ocho lóbulos tentaculares intermedios, y tienen largos tentáculos marginales. Su pedúnculo bucal es muy ancho, y lleva grandes brazos bucales dotados de pequeños tentáculos. La cavidad gástrica está provista de una red de vasos ramificados entre los estrechos vasos radiarios é intermedios. Los órganos sexuales, ligeramente encorvados en arco, no están encerrados en cavidades de la sub-umbrela.

Discomedusa Cls. El borde de su umbrela cuenta como en los *crisaoros* veinticuatro filamentos marginales, ocho pares de lóbulos oculares planos, é igual número de lóbulos tentaculares. *D. lobata* Cls., vive en Trieste y en el Adriático. El diámetro de su umbrela, abraza cuatro ó cinco pulgadas.

4. Fam. CYANEIDÆ.—Sus filamentos están reunidos por grupos en la cara inferior de un disco grueso y profundamente lobulado; sus brazos bucales son muy anchos, y tienen repliegues; las bolsas radiales son de dos clases (ocho radiarias y ocho intermedias) más ó menos anchas que se continúan por su extremo con los vasos dentríticos de los lóbulos marginales. La sub-umbrela, ostenta numerosos repliegues concéntricos. Los ocho cuerpos marginales, están apartados del borde del disco. *Cyanea* Per. Les. En el borde presentan incisuras profundas de las cuales las ocho radiarias corresponden á las fosetas ú hoyuelos de las ocho cuerpos marginales, siendo mucho más profundas las ocho intermedias; *C. capillata* Esch., que reside en el Báltico; *C. ferruginea* Esch., en las costas del Kamtschatka; *C. ártica* Per. Les., en las costas de la América del Norte; *C. versicolor* Ag., en la Carolina del Sud; *stenoptycha* Ag., *Couthouya* Ag.

5. Fam. STHENONIDÆ.—Están sus lóbulos oculares separados por anchas zonas intermedias que se hallan cerca del borde en la cara sub-umbrelar y llevan tentáculos cortos. Su aparato gastro-vascular tiene vasos longitudinales ramificados entre los vasos radiales é intermedios.

Phacellophora Brdt. Distínguese por sus dieciseis cuerpos marginales y otros tantos pares de lóbulos oculares. *Ph. camtschatica* Brdt., que tambien se encuentra en el Mediterráneo, y sobre todo en las aguas de Messina; *heccædeomina*, Brdt.

Sthenonia Esch. Cuenta ocho cuerpos marginales y ocho haces de tentáculos en el disco. *St. Albida* Esch.; vive en el Kamtschatka.

6. Fam. AURELIDÆ.—Son medusas de umbrela aplanada, de tejido gelatinoso excesivamente delicado, y de brazos bucales muy desarrollados que se ostentan horizontalmente y con franjas. Los pares de lóbulos oculares pequeños y en forma de casco, están reunidos por pliegues laterales replegados á la manera de

un velo, y cuya faz dorsal lleva numerosos tentáculos muy cortos, dispuestos como una franja ó fleco. Los vasos intermedios se quedan simples y los troncos radiales emiten ramas laterales que se dividen como los vasos de los *estenónidos*, casi dicotómicamente, yendo á parar al vaso circular. Los órganos genitales tienen cuatro divertículos saxiformes de la cavidad gástrica encima de anchas cavidades abiertas en la sub-umbrela.

Aurelia Per. Les. Es un género cosmopolita; pues la *A. aurita* L. (*medusa aurita* L.) vive en el mar del Norte, en el mar Báltico, en el mar Mediterráneo y otros; la *A. flavidula* Ag., en las costas de la América del Norte; la *A. clausa* Les., en la Nueva Zelanda; la *A. limbata* Brdt., en el Kamtschatka; la *A. labiata* Cham. Eysenh., en las costas de California.

2. RHIZOSTOMEÆ.—Estas medusas están desprovistas de filamentos marginales, pero dotadas de numerosos chupadores pequeños en los ocho brazos bucales y de ocho, rara vez doce, cuerpitos marginales en el borde lobulado del disco. La boca, que primitivamente existía en el centro, se vá cerrando durante el desarrollo de la larva por efecto de la soldadura de los labios. Lo mismo sucede con los bordes llenos de repliegues de los cuatro pares de brazos, que no dejan más que pequeñas aberturas representantes de los pequeños chupadores. Estos se comunican con el canal central de cada brazo que desemboca en la cavidad gástrica. Suelen casi siempre formar los canales radiales una red de vasos en la periferia de la umbrela por consecuencia de sus anastomosis. Carecemos de observaciones exactas y continuas sobre el desarrollo de estos animales desde la fase de eflira hasta la de jóven acalefo monóstomo. Segun recientes investigaciones de Claus, la division del brazo bucal se efectúa del modo siguiente: se observa ya en formas jóvenes de cuatro brazos, de tamaño excesivamente pequeño, que no solamente se repliegan las dos mitades laterales, sino que tambien se repliega el segmento terminal de cada brazo, encontrándose así divididos el brazo y la canal branquial en dos partes á su extremo; y esas dos ramas de division crecen rápidamente en longitud, constituyendo más tarde á su vez, en su extremo, el asiento del mismo fenómeno.

1. Fam. RHIZOSTOMIDÆ.—Cuenta ocho corpúsculos marginales, cuatro cavidades sexuales y otros tantos órganos sexuales.

Los ocho brazos simples, soldados por pares en su base, presentan bordes plegados ó arrugados en los cuales están dispuestas las aberturas bucales. En un caso tan sólo (*leptobrachia*) tales aberturas están colocadas únicamente en el extremo de los brazos.

Rhizostoma Cuv. Tiene los brazos con dos grupos de lóbulos marginales, el uno más pequeño y está en la base, el otro mayor y es distal. Los brazos terminan en prolongaciones tubulosas simples *R. Cuvieri* Per. Less., que vive en el Océano Atlántico; *R. pulmo* L. (*Aldrovandi* Per. Less.), en el Mediterráneo; *R. capensis* Less.

Stomolophus meleagris Ag. Distínguese porque sus brazos están soldados en toda su longitud formando un tubo cilíndrico. El grupo inferior básico de lóbulos es largo. Se le encuentra en las costas de la Georgia. *Stylonectes*, *Mastigias*, *Himantostoma*, Ag., etc.

Aquí debe colocarse la familia de los LEPTOBRÁQUIDOS, cuyos tentáculos no presentan bordes replegados ó arrugados sino casi cerca de su extremo. *Leptobrachia leptopus* Brdt., que cuenta ocho cuerpos marginales, cuatro cavidades genitales y otros tantos órganos sexuales.

2. Fam. CEPHEIDÆ. — Se distingue por tener los brazos bucales cortos y ramificados, dotados de nematocistos y de largos filamentos. *Cephea* Per. Less., *C. octostyla* Forsk., que se encuentra en el mar Rojo; *C. ocellata* Per. Less.; *C. (polyrhyra* Ag., los cuales no se distinguen sino por su gran número de filamentos) *cephea* Forsk., viven en el mar Rojo, *C. fusca* Per. Less., en Nueva Holanda, *diplopilus* Ag.; *D. Couthouyi*, *Cotylorhiza* Ag., *C. tuberculata* Esch. (*Cassiopea borbonica* Dele Ch.), en el Mediterráneo y Adriático; *Phyllorhiza chinensis* Ag.

3. Fam. POLYCLONIDÆ. — Tiene doce cuerpos marginales, cuatro cavidades genitales é idéntico número de órganos genitales. Brazos bucales oblongos, ramificados, desprovistos de chupadores pedunculados, así como de filamentos. *Polycloma* Brdt., *P. Mertensii* Brdt., que reside en el Pacífico; *P. frondosa* Pall., en el Océano Atlántico; *P. theophila* Lam., en la Nueva Holanda. Deben contarse además *Salamis* Less., y *Homopneusis* Less.

4. Fam. CASIOPEIDÆ.—Cuenta ocho corpúsculos marginales, ocho cavidades genitales y otros tantos órganos sexuales. Los brazos, desprovistos de filamentos, forman una roseta de ocho radios. *Casiopea* Per. Les.; los brazos forman una roseta de ocho radios con numerosas ramificaciones laterales. *C. Andromeda* Esch. *C. (Crossostoma)* Ag.), *frondosa* Til. *Stomaster* Ag.; roseta central doble. *St. Canariensis* Til. *Holigocladodes* Ag. *H. anglicus* Til.

5. Fam. CRAMBESSIDÆ.—Cuenta con ocho corpúsculos marginales, cuatro cavidades genitales y un órgano sexual en apariencia simple y en forma de cruz, brazos largos simples que llevan varias filas longitudinales de chupadores y están desprovistos de filamentos. *Crambessa* E. Hæck.; es una medusa de agua salobre que se encuentra en el Tajo; *C. Taji* Hæck.

TERCERA CLASE

CTENOPHORÆ (1). — TENÓFOROS

Son medusas birradiadas esféricas ó cilíndricas rara vez provistas de bandas, pero si de ocho hileras meridianas superficiales de paletas ciliadas (costillas), de un tubo estomacal y de un sistema de vasos, así como con frecuencia de dos filamentos táctiles laterales que pueden meterse en bolsas especiales.

Los tenóforos cuya muy variable forma puede ponerse en parangon con la de la esfera, son celentéreos libres de consistencia gelatinosa, de simetría birradiada y simétrica. En el

(1) Véase además Eschscholtz, Lesson, Delle Chiaje, Fr. Müller, H. Mertens, *Beobachtungen und Untersuchungen über die Berocartigen Akalephen*. Mem. Acad. San Petersburgo, 6.ª série, vol. II, 1833.—Will, *Horæ Tergestinae*. Leipzig, 1844.—Milne-Edwards, *Observaciones sobre la estructura y las funciones de algunos Zoófitos*. An. sc. nat. 2.ª série, vol. XVI, 1841.—Id., *Nota sobre el aparato gastro-vascular de algunos Acalefos*. An. sc. nat., 4.ª série, vol. VII, 1856.—L. Agassiz, *On the Beroïd Medusæ of the Shores of Massachusetts*, Mem. Amer. Acad., 1850.—C. Gegenbaur, *Studien über Organisation und Systematik der Ctenophoren*. Archiv für Naturg., 1856.—Sars, *Fauna littoralis Norvegiæ*, vol. II, 1856.—L. Agassiz, *Contributions to the nat. history of the United States of America*, vol. III. Boston, 1860.—Allman, *New Edinburgh Phil. Journal*, 1861.

exterior parece su cuerpo comprimido casi siempre por sus dos costados, de suerte que en él pueden distinguirse dos planos que pasan por el eje longitudinal y son perpendiculares uno á otro: el plano *sagital* y el plano *transversal*, homólogos á los planos medio y lateral de los animales de simetría bilateral (figura 30). La organización interna corresponde á la disposición de estos dos *planos principales* y, efectivamente, en uno de estos planos—que designamos con el nombre de plano transversal—se hallan colocadas casi todas las partes pares del cuerpo, tales como los dos filamentos táctiles y los vasos gástricos, las bandas ó cintas hepáticas del estómago, los troncos vasculares de donde arrancan los ocho vasos de las costillas; mientras que el plano sagital coincide con el eje mayor del tubo estomacal, á la par que con las dos zonas polares y los dos vasos terminales del embudo. Como quiera que estos dos planos dividen el cuerpo en dos partes semejantes y que no se puede hacer la distinción de faz ventral ni de faz dorsal, la simetría es birradiada y en modo alguno bilateral, por más que cada una de ambas partes presente esta última simetría. Así se encuentra el cuerpo dividido por dichos dos planos perpendiculares en cuatro cuartos semejantes dos á dos y diagonalmente (1).

—L. Agassiz, *North American Acalephæ*. Illustrated Catalogue of the Museum of compar. Anat., núm. 2, 1865.—A. Kowalevsky, *Entwicklungsgeschichte der Rippenquallen*. Mem. de la Acad. de San Petersburgo. 7.^a série, 1866, vol. X.—H. Fol., *Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Rippenquallen*. Jena, 1869.—Eimer, *Zoologische Studien auf Capri*. I. *Ueber Beroë ovatus*. Würzburg, 1873.—Al. Agassiz, *Embriologie of the Ctenophoræ*. Mém. of the Amer. Acad., vol. X. Cambridge, 1874.—Carl. Chun, *Das Nervensystem und die Muskulatur der Rippenquallen*. Frankfurt, 1878.—Id. *Die Ctenophoren des Golfes von Neapel*, Leipzig, 1880.—R. Hertwig, *Ueber den Bau der Ctenophoren*. Jena, 1880.

(1) Variando la terminología de los planos de simetría del cuerpo de los Equinodermos, según los diferentes autores que se han ocupado de la anatomía de estos animales, conceptuamos útil indicar la concordancia entre los diferentes nombres aplicados á los mismos planos.

CLAUS.	{ Plano sagital.	Plano transversal
	» medio	» lateral
AGASSIZ.	» celíaco.	» diacelíaco
FOL.	» transversal.	» tentacular
HÆCKEL.	» sagital.	» lateral
	» gástrico.	» del embudo
CHUN.	{ » lateral	» medio ó sagital

(Trad.)

Realízase principalmente la progresion del animal por medio de las oscilaciones regulares de las paletas natatorias hialinas, que están colocadas en la superficie en sentido de las ocho hileras meridianas y de suerte tal que cada cuarto contiene dos de esas hileras longitudinales (costillas), una transversal y otra sagital (fig. 35). Las paletas, que conforme con lo expuesto por Wiel deben considerarse como grupos de cirros vibrátiles adheridos unos á otros, se hallan situadas en pequeños cojinetes de la entodermis, la cual está compuesta principalmente de grandes células planas. Por otra parte, la contractilidad del parenquima parece tomar una parte muy importante en los movimientos del cuerpo; pues en los *céstidos*, que tienen una forma semejante á pequeñas bandas, es aquella bastante enérgica para provocar movimientos ondulatorios activos. La causa de esas contracciones reside en ciertas fibras musculares nucleadas, casi siempre ramificadas, que por lo regular suelen estar dispuestas horizontalmente en la periferia del cuerpo, ó bien alrededor del aparato gastro vascular, ó bien cruzando por irradiacion el tejido gelatinoso. Además se encuentran en ese tejido fundamental gelatinoso, células conjuntivas estrelladas y células fusiformes de prolongaciones muy ténues que es difícil distinguir de las fibras musculares más finas. Segun Eimer, las fibras del tejido conjuntivo cruzan en ángulo recto las células musculares y forman una red continúa que constituye la sustancia de sosten.

La abertura bucal que á veces está circuida de prolongaciones en forma de lóbulos de la sustancia gelatinosa, conduce á un espacioso tubo estomacal en los *euristomos*; mientras que en los otros tenóforos conduce á un tubo que al principio es estrecho, luego más ancho y aplanado, provisto de dos bandas hepáticas cuyo orificio posterior, que pueden cerrar músculos especiales, da entrada á la cavidad gástrica designada con el nombre de *embudo*. El tubo estomacal bastante largo forma saliente en el embudo y está completamente rodeado por el cuerpo gelatinoso hasta el nivel de los dos vasos longitudinales que acompañan las dos caras laterales en el plano transversal. Por consiguiente, los dos vasos gástricos, muy anchos en la edad joven y casi contiguos, podrian compararse con las bolsas gastro-vasculares primarias de los antozoarios, cuyos tabiques, á causa del desarrollo ulterior, adquieren extension considerable.

El espacio central, primitivamente simple, de la cavidad del cuerpo, el embudo, ha dado igualmente origen de la misma

manera á vasos simétricos á la vez que á los dos vasos del embudo y á los ocho vasos costales. Por regla general, el embudo se prolonga por el eje del cuerpo bajo la forma de un canal, canal del embudo, que se bifurca, y las ramas de bifurcacion constituyen dos vasos sagitales (en los *beroes* estos vasos nacen directamente del embudo), que siguen á continuacion con los vasos del mismo. Hinchados éstos en forma de ampolla y de manera que cada una constituye dos pequeños sacos terminales, rodean el órgano sensorial del polo aboral, conocido con el nombre de saco de otólitos, y desembocan respectivamente por aberturas que pueden cegarse, situada cada una en un *plano diagonal* que cruza los dos planos principales bajo un ángulo de 45 grados (estando los otros dos pequeños sacos terminales obstruidos y colocados en el plano diagonal perpendicular al primero).

Por otra parte, el embudo emite en el plano transversal, á la vez que los vasos gástricos, dos troncos vasculares que se bifurcan más ó menos lejos de su punto de partida para proporcionar en el plano diagonal una rama ó brazo á cada uno de los cuatro cuartos diagonales. Esta rama da á su vez por dicotomia nacimiento á dos vasos costales que acompañan á las dos costillas de cada cuarto; y como sea que no tienen en cada uno de éstos las costillas una longitud ni un trayecto semejantes, los vasos que las acompañan presentan las correspondientes diferencias; y así se explica que unas veces sean los más desarrollados los pares de vasos más cercanos del plano transversal, es decir, los *vasos subtransversales*, y otras veces lo sean los pares de vasos que alternan con los primeros ó sean vasos *subsagitales*. Principalmente en los *mnemiidos*, que están provistos de apéndices en forma de lóbulos, es en donde esa diferencia acarrea un notorio contraste entre las dos formas de costillas y de vasos costales. Aquí los pares de costillas subsagitales son mucho más largas y sus vasos describen varios arabescos en los dos lóbulos antes de reunirse por pares, mientras que los vasos subtransversales son más cortos y rodean, por debajo del extremo oral de las costillas correspondientes, varios apéndices tentaculares reuniéndose despues de haber descrito una curva simple en los lóbulos. Hay, por último, una asa vascular horizontal que establece la comunicacion entre el extremo oral del vaso gástrico y el par correspondiente de vasos costales subtransversales. Nunca se encuentra el anillo vascular cegado alrededor de la boca ni siquiera

en los *euramphaea*. En los *cidípidos*, ambos vasos gástricos así como los vasos costales, terminan en saco ó bolsa. Finalmente, del fondo del embudo parten dos vasos tentaculares que las más de las veces se dividen en dos ramales, y del mismo modo que los vasos tentaculares de los acalefos, se comunican con la cavidad del filamento táctil. La cara interna del estómago, del embudo y de sus vasos, parece enteramente ciliada.

A excepción de los *euristomos* tienen los tenóforos dos filamentos laterales, análogos á los filamentos prehensiles de las medusas y de los sifonóforos, que á menudo presentan apéndices secundarios y que las más de las veces pueden contraerse ó retirarse en bolsas especiales. En el fondo de estas bolsas es donde nace el filamento (en los *cidípidos*), merced á dos raíces musculares. Su pared está formada por gran número de fibras musculares envueltas con una capa celular en que se encuentran numerosos cuerpos análogos á nematocistos (fig. 31). Antiguamente se les consideraba, en general, como verdaderos nematocistos, pero, según Chun, son pequeñas masas hemisféricas de superficie glutinosa, provistas en la cara inferior de un grueso hilo espiral, que avanzan ó caminan por efecto del alargamiento del hilo, de la misma manera que los vorticeles. El filamento espiral sería por lo tanto un músculo, y su porción terminal dividida en fibrillas, á la vez que provista de núcleos, podría compararse al mechón de fibras musculares situado en la pared del filamento táctil. Chun llama á esos cuerpos, que parece no tener nada de comun con los nematocistos, *células prehensiles* y supone que sirven para capturar los animales que las tocan (1).

Milne Edwards fué el primero en describir como sistema nervioso un cuerpo semejante á un ganglio situado en el polo aboral al pie ó base del saco de otólitos, entre los dos vasos del

(1) La opinion de que estos cuerpos nada tienen de comun con los cnidoblastos, nos parece cuando menos prematura en vista de la insuficiencia de los conocimientos actuales con respecto á estos últimos órganos, y por el contrario parece mucho más verosímil que son una modificación de los cnidoblastos, tanto más cuanto hay verdaderos cnidoblastos llevados por un hilo muy largo (*sifonóforos*) ó bien por varios hilos (*caribdeos*), que se consideran como de naturaleza muscular, y cuanto que existen además otros que, en vez de cápsulas urticantes, forman cuerpos glutinosos dotados de filamentos urticantes (base del tubo digestivo).

embudo, y que envía ocho nervios á las costillas. Will y Leuckart han considerado igualmente el cuerpo en cuestion como un centro nervioso; pero otros naturalistas, como L. Agassiz y Kölliker, han combatido esta opinion, sosteniendo que los pretendidos nervios no eran otra cosa que surcos ciliados superficiales que arrancaban de las costillas, y músculos que se fijan en la base espesa del saco de otólitos (lámina de otólitos). Con efecto, no se ha conseguido hasta la actualidad demostrar la existencia, debajo del pavimento espeso formado de células cilíndricas prolongadas de la vesícula de otólitos, de un ganglio nervioso distinto con células ganglionares y fibrillas nerviosas; y por el contrario es muy verosímil que no haya en ese punto ningun ganglio separado de la lámina de otólitos. Eimer intentó probar que los elementos nerviosos están contenidos en el tejido gelatinoso y que este último se halla cruzado en todos sentidos (*beroes*) por fibras nerviosas aisladas, que en su trayecto rectilíneo presentan varicosidades y encierran á ciertas distancias núcleos gruesos y por reiterada dicotomia se resuelven en fibrillas primitivas extraordinariamente finas. Se han considerado tambien como células nerviosas las células estrelladas que para otros autores son elementos conjuntivos y que para el mismo Eimer no pueden diferenciarse ó distinguirse de las verdaderas células conjuntivas. En vez de un ganglio distinto, la capa gelatinosa exterior representaria así en el polo aboral el centro nervioso de donde partirian ocho mechones de fibras nerviosas que irian á parar á las costillas (fig. 32). Con tanta más autoridad se puede considerar esta opinion como desprovista de suficientes observaciones, á pesar de la grande ostentacion de detalles histológicos, y como enteramente errónea é inadmisibile, cuanto que se apoya en hipótesis que están en contradiccion directa con los principios fundamentales de la ciencia, y cuanto que en realidad no tiene otro punto de partida la teoria de la célula neuro-muscular que nadie comprende todavia.

Fuera de duda está que la vesícula grande situada en el polo aboral con sus otólitos y el líquido transparente que la llena es un órgano de los sentidos; y tambien es verosímil, si recordamos la organizacion de los acalefos, que el centro nervioso está íntimamente unido al órgano sensorial y se halla situado en la base espesa de este último, es decir, en la *lámina de otólitos*, tanto más cuanto que ésta está asimismo íntimamente unida con un segundo órgano sensorial representado por las áreas polares

ó láminas polares sagitales, designadas ya por Fol con el nombre de *lámina olfativa*, y cuanto que están ligados por hileras de cirros los surcos ciliares con los órganos locomotores ó sea con las hileras de paletas natatorias.

Hace mucho tiempo se sabe que la vesícula de otólitos no es un saco simple, sino un órgano complejo formado de cuatro segmentos correspondientes á los cuartos del cuerpo del tenóforo (fig. 33). Su pavimento ó sea la lámina de otólitos está compuesto de altas células flageladas y lleva fijo en cuatro especies de resortes encorvados y casi vermiformes que le permiten balancearse, un conjunto de otólitos, el cual está circuido por una campana constituida por la pared de la vesícula formada á su vez de cuatro laminillas finamente estriadas y encorvadas, que tienen las mismas relaciones con el cojinete ó reborde celular y circular de su base, que las paletas de las costillas con el cojinete basilar que las da origen. Fol habia observado ya que los cuatro resortes que sostienen el otólito, así como los consiguientes segmentos de la vesícula auditiva, corresponden cada uno á dos bandas ciliadas y á dos hileras de paletas, siendo formaciones homólogas á las paletas. Hay, además, en el pavimento de la campana, otros cirros modificados que Leuckart habia descrito antes como dos hileras de cirros que se cruzaban en el centro. Esas cuatro láminas ciliares, situadas en los planos diagonales de los cuartos, se ensanchan, segun Chun, hácia la mitad de la vesícula de otólitos y van á parar á los resortes; en la periferia salen de la campana por cuatro orificios y se divide al punto cada uno en dos, para ir á constituir los ocho surcos ciliados que siguen á lo largo de las hileras de paletas. La vesícula de otólitos está llena de agua marina renovada sin cesar merced á las cuatro aberturas diagonales, á las que se deben agregar otras dos aberturas sagitales que conducen á las dos placas polares.

Además de la analogía que existe entre las células del órgano sensorial, de los surcos ciliados y del cojinete basilar, así como entre los apéndices ciliados, Chun descubrió, poco há, que tambien existian relaciones íntimas en el modo de actividad de estos órganos; y efectivamente, cada movimiento de los resortes ciliados va seguido de otro movimiento en las paletas de las dos costillas correspondientes. Si los resortes obran sobre el grupo de los otólitos, se ven enseguida en la lámina ciliada como se encorvan todos los cirros de dentro hácia fuera. El

movimiento comienza en los cirros situados cerca del resorte, y luego se va propagando rápidamente en dirección centrífuga para transmitirse después á las paletas natatorias costales, que funcionan como remos (en las *lobata*, de paleta en paleta por medio de un surco ciliado intermedio). *De este modo el movimiento de las paredes natatorias está regulado por el órgano sensorial.* Basándose Chun en estos hechos, creyó que podía considerar la vesícula de otólitos con las dos láminas polares como un centro nervioso, y las bandas ciliadas que de él parten, así como las hileras de remos de las ocho costillas, como otros tantos nervios cuyos apéndices, por efecto de sus oscilaciones, desempeñan las funciones de órganos locomotores. De ser exacta esa manera de ver, el sistema nervioso de los tenóforos quedaría de una manera constante en un estado correspondiente á una fase evolutiva primitiva, y estaría simplemente compuesto de células nerviosas ectodérmicas colocadas al lado unas de otras; las dos clases de elementos, células glanglionares y fibras nerviosas, no estarían diferenciadas, y las células nerviosas no tendrían siquiera prolongaciones fibrilares (?).

Por otra parte, á seguir esta opinión, se tendría que admitir que el sistema nervioso no presenta ninguna comunicación con las células musculares del cuerpo gelatinoso por tener en sí mismas la irratibilidad, y regularia por sí mismo—mediante apéndices oscilantes de sus propios elementos—la locomoción general del cuerpo. Este mecanismo que en definitiva no podría admitirse sino en vista de pruebas histológicas, exactas y precisas, concordaría enteramente con la opinión de Claus y de los hermanos O. y R. Hertwig, que rechazan la teoría de las células neuro-musculares, y apoyaría poderosamente la opinión de que el sistema nervioso se ha desarrollado independientemente de las células contráctiles, si bien que juntamente y en relación íntima con los más simples órganos sensoriales, y no entra sino más tarde y secundariamente en relación con el sistema muscular irritable.

Todos los tenóforos parecen hermafroditas. Los productos sexuales, machos y hembras, nacen en la pared de los vasos costales ó en divertículos de esa pared que tienen la forma de saco, y unas veces están localizados solamente en ciertos puntos (*cestidos*), y otras veces diseminados en toda la longitud de los vasos, uno de cuyos lados está guarnecido de folicúlas ovíferas, y el otro de cápsulas seminales (*beroidos*). Estas dos clases de

glándulas sexuales, derivadas probablemente de la ectodermis, están revestidas de una manera continua por el epitelio entodérmico, y separadas una de otra por repliegues salientes. Al llegar á su madurez, huevos y semillas penetran en la cavidad gastro-vascular, y de allí son expulsados al exterior.

Parece que el desarrollo de estos animales es directo, y que sólo por excepcion, ofrece metamórfosis profundas. Fecundado el vitelo ó yema del huevo y rodeado de una membrana de envoltura, está formado como en muchas medusas por una delgada capa exterior de protoplasma finamente granuloso (*exoplasma*) y por una masa central de una sustancia que contiene vacuolas (endoplasma). La capa exterior ó sea el vitelo de formacion es muy contráctil, y puede hacer refluir en diversas direcciones la masa central que desempeña el papel de vitelo nutritivo. Poco tiempo antes de la fecundacion, el núcleo del huevo está situado superficialmente en la capa exoplásmica (*Eschscholtzia*): La segmentacion es total y da por resultado el desarrollo de dos, cuatro, ocho esferas, cada una de las cuales presenta la misma constitucion que el huevo no segmentado. En el período evolutivo que corresponde á la division de la yema del huevo en cuatro partes, las esferas de segmentacion están dispuestas de manera tal, que dos planos perpendiculares trazados entre ellas corresponden á los planos principales del animal adulto; y de cada una de tales esferas dimana uno de los cuatro cuartos del animal (Fol). En la fase ó estado siguiente, las esferas ya no son iguales: cuatro mucho mayores se hallan situadas en cuadro, las unas al lado de las otras, y cuatro más pequeñas están colocadas en su cara superior (más tarde aboral) y alejadas entre sí, de modo que el embrion tiene una forma prolongada y cóncava. Luego se junta toda la masa del exoplasma finamente granuloso en la parte superior de cada esfera, y se separa para formar ocho pequeñas esferas no nucleadas.

Dichas esferas, producidas por el vitelo formativo, constituyen el esbozo del embrion y se convierten por division reiterada en gran número de células nucleadas situadas en la cara cóncava, que á su vez se multiplican rápidamente y circundan las ocho grandes esferas endoplásmicas ó las que se derivan de ellas. Esas últimas son en los *Eschscholtzia* en número de dieciseis; su protoplasma, poco abundante, rodea el núcleo y envía desde allí prolongaciones ramificadas hasta la periferia. Más adelante toman igualmente parte en la formacion de las células

blastodérmicas (Kowalewsky). El embrión tiene al principio la forma de un disco aplanado; pronto sus bordes se encorvan de manera que la faz inferior (oval) se pone cóncava y se forma una cavidad tapizada con un epitelio relativamente aplanado. Esta cavidad vendrá á ser el embudo, y las expansiones que se desarrollan en su periferia serán los vasos del embudo y los vasos costales.

Por el contrario, el tubo gástrico se forma á expensas del borde, muy grueso, del orificio de la cavidad gástrica que se prolonga en forma de tubo estrecho formado por células cilíndricas prolongadas. Grupos de células en dos puntos opuestos, situados en el plano transversal, constituyen el primer esbozo de los filamentos táctiles, como por lo que toca á los dos primeros tentáculos de los cistomos, y cuatro hileras de células que salen por el exterior en los planos diagonales preparan el nacimiento de un número igual de hileras de cirros. En la superficie de estas células aparecen pronto cirros cortos y rígidos que se juntan sólidamente para constituir las paletas natatorias. De la division de las cuatro séries de paletas primitivas, resultan, más adelante, las ocho costillas dispuestas por pares y compuestas al principio de un corto número de paletas.

Cuatro pequeños conjuntos de otólitos, originariamente alejados unos de otros, constituyen en el polo aboral el esbozo de la lámina de otólitos y de la vesícula auditiva; estos pequeños conjuntos están individualmente revestidos por una pequeña lámina atenuada por la parte de arriba, y cada una representa el cuarto de la vesícula de otólitos que se encuentra constituida á consecuencia de su aproximacion. En tanto que todas estas partes nacen por multiplicacion de las células formativas, las gruesas esferas del vitelo nutritivo y sus derivados conservan su posicion central y se disponen en cuatro grupos simétricos. Estas cuatro masas vitelinas (designadas por Kowalewski y A. Agassiz con el nombre de sacos vitelinos) se van atrofiando á medida que progresa su desarrollo, y son gradualmente rechazadas ó impelidas por la formacion de los canales gastrovasculares á expensas de la cavidad central, y en parte tambien por la aparicion de un tejido intermedio transparente (tejido de secrecion). Manifiéstase al principio este tejido como una delgada capa homogénea secretada entre la ectodermis y el saco vitelino, y á medida que va creciendo engloba muy pronto elementos de la ectodermis. Numerosas células de ese folículo le

envían prolongaciones, acabando por emigrar hasta él enteramente.

Por lo tanto, el tejido de secreción se convierte en el parenquima transparente, provisto de células y elementos contráctiles del cuerpo de los tenóforos. Conforme á las investigaciones practicadas hasta ahora, las relaciones de la entodermis y de la ectodermis serían completamente particulares y no corresponderían en modo alguno á las diferencias manifestadas por las dos formas de esferas de segmentación, puesto que las células gruesas endoplásmicas servirían de materiales de nutrición mientras que debería esperarse que su transformación se hiciera en células entodérmicas. Estas dimanarían de aquella porción de pequeñas células blastodérmicas que tapizan la cara inferior encorvada del embrión discoide en el que forman, por más que sea una cosa sorprendente, una capa de células aplanadas (quizás solamente la capa periférica de exoplasma). Mas sea lo que fuere, menester son nuevas investigaciones para ilustrar y dirimir la cuestión, así como el modo de desarrollarse los vasos gástricos.

Durante el curso del desarrollo, los jóvenes tenóforos van soltando más ó menos pronto las envolturas del huevo y difieren más ó menos de los individuos adultos por su organización menos completa, por la forma de su cuerpo más sencilla y en general esférica, por la pequeñez de sus filamentos táctiles y de sus costillas, á la vez que, por las dimensiones del estómago, del embudo y de los canales gastro-vasculares. Esas diferencias son muy notables entre los tenóforos lobulados, en los cuales las larvas se parecen á jóvenes *cidipos* y no presentan todavía la simetría birradiada. Únicamente se opera mucho más tarde la metamorfosis; puesto que las costillas y canales costales pasan por un desarrollo desigual, y los apéndices tentaculares (aurículos) aparecen, á la vez que las mitades del cuerpo que corresponden á las costillas más largas forman alrededor de la boca dos apéndices lobulados, mientras que los filamentos táctiles se van reduciendo más y más.

Si apoyándonos en los fenómenos del desarrollo ontogénico y en la forma cilindro-esférica de las larvas de los actinios que nadan libremente en la superficie del mar, pretendemos consignar una comparación morfológica precisa y exacta entre el organismo de un tenóforo y el de un pólipo y una medusa, no tendremos que titubear en escoger como punto de partida las

dos bolsas gástricas primarias cuya presencia dá al tenóforo una simetría birradiada. Tales bolsas corresponden á los dos vasos gástricos y no están directamente en comunicacion con los dos tentáculos correspondientes ó sea con los filamentos táctiles, sino secundariamente y por mediacion de los vasos tentaculares. La division de la cavidad del embudo debajo del tubo gástrico en vasos del embudo y en canales costales, se realiza simétricamente con relacion á las bolsas gástricas primarias, con las cuales además están en continuidad los dos troncos vasculares de los canales costales, y progresa de consuno con la extension del esbozo de las costillas hácia el polo oral. Esos fenómenos pueden en todo lo concerniente á los canales costales compararse con la formacion de los vasos radiarios de las medusas, al paso que el desarrollo del canal del embudo y de sus vasos terminales constituye un fenómeno evolutivo especial debido á la conformacion del polo aboral.

Todos los tenóforos viven en el mar y principalmente en los climas cálidos. Casi siempre aparecen en gran cantidad en la superficie cuando las condiciones son propicias. En su mayoría nadan rápidamente con el polo bucal vuelto atrás, extendiendo y contrayendo alternativamente sus filamentos táctiles sin contracciones del cuerpo. Por excepcion (*pancerina singularis* Ch.) progresa el cuerpo por una especie de movimiento de reptacion á la manera de los gasterópodos acuáticos, pero aquí es por medio del extremo bucal ensanchado en forma de disco. Estos animales se nutren, lo propio que todos los celentéreos, de animales marinos que capturan con ayuda de sus filamentos prehensiles y de sus células prehensiles. Cierta número de ellos, como por ejemplo los beroidos, pueden tragar y digerir cuerpos relativamente voluminosos. Por más que regularmente su tamaño es poco considerable, ciertas especies que pertenecen á los géneros *Cestum*, *Eucharis*, pueden alcanzar la longitud de un pie y hasta á veces de un metro.

PRIMER ÓRDEN

EURYSTOMÆ.—EURISTOMOS

Tienen el cuerpo comprimido paralelamente al plano transversal y están desprovistos de apéndices lobulados, así como de

filamentos táctiles, y tienen un espacioso tubo estomacal, en parte protráctil, y una boca ancha. Parece que en ellos no existe verdadero vaso circular, pero está reemplazado á lo menos en los individuos jóvenes por dos canales semicirculares. Los vasos costales están muy ramificados en ciertas especies (*B. rufescens*) (figura 34).

Fam. 1. BEZOIDÆ.—Tienen el cuerpo comprimido lateralmente y entero ó liso el borde de la boca; y se distinguen por sus apéndices franjeados en la periferia de las áreas polares.

Beroe Brown. *B. Forskalii* M. Edw.; (*albescens et rufescens* Forsk.), *B. ovatus* Lam.; vive en el Mediterráneo; *B. punctata* Cham. Eysenh.; se encuentra en el Océano Atlántico; *B. Mertensii* Brdt.; habita los mares del Sud; *B. (idya* Frem.) *borealis* Less. *Idiopsis Clarkii* Ag., *Pandora Flemmingii* Esch.

Fam. 2. RANGIIDÆ.—Se distingue por sus tentáculos alrededor de la boca, situados entre las costillas. *Rangiaentata* Less.; vive en la costa oeste del África.

SEGUNDO ÓRDEN

SACCATÆ.—SÁCCATOS

Se conocen por su cuerpo esférico ó cilíndrico apenas comprimido paralelamente al diámetro sagital y está armado de dos filamentos táctiles y retráctiles en una ancha bolsa. Los vasos costales, de igual modo que cada uno de los vasos gástricos, terminan en forma de saco (fig. 35).

Fam. 1. CYDIPPIDÆ.—Tienen el cuerpo esférico y cilíndrico, poco comprimido, costillas igualmente desarrolladas, siendo, por consiguiente, octorradiados en apariencia.

Pleurobrachia Flem. (*Cydippe* Esch.). Sus costillas se extienden casi de un polo á otro; y se observan filamentos táctiles de ramificaciones laterales simples; *P. pileus* Flem., que vive en el mar del Norte.; *P. rosea, rhododactyla* Ag., *P. (Janira* Oken.), *cucumis* Less., *P. elliptica* Less.

Cydippe Ggbr. (*Hormiphora* Ag.). Tiene el cuerpo oval;

sus costillas se extienden hasta una distancia muy corta de los polos, y sus filamentos táctiles están provistos de ramificaciones laterales y de apéndices laminados; *C. plumosa* Sars. (*C. hormiphora* Ggbr.), está en el Mediterráneo.

Eschscholtzia Less.; sus costillas no se extienden más allá de la mitad ó de los dos tercios del meridiano de su cuerpo; *E. cordata* Koll., que habita el Mediterráneo, y *E. dimidiata*, en la Nueva Zelanda.

2. Fam. MERTENSIDÆ.—Distínguese por su cuerpo comprimido, claramente birradiado por efecto del desarrollo desigual de las costillas.

Mertensia Less. Tiene el cuerpo cordiforme, sin apéndices en el polo del embudo; *M. compressa* Less., que vive en el Océano Pacífico; *M. ovum* Morch., en el Atlántico; *M. octoptera* Mert., en Chile y en el Estrecho de Behring; *Orsenia* Ag., *O. rubra* Koll., en el Mediterráneo.

Gegenbauria Ag. (*Eschscholtzia* Koll. Ggbr.) Su cuerpo es cordiforme; sus superficies tentaculares prolongadas en el polo apical en largos apéndices, en los cuales se continúan las costillas correspondientes. *G. cordata* Koll. (*callianira diploptera* Delle Ch.), que vive en el Mediterráneo.

3. Fam. CALLIANIRIDÆ.—Su cuerpo cilíndrico está provisto de apéndices aliformes en el polo bucal, en los cuales están en continuidad las costillas anteriores y posteriores. *Callianira* Per., *C. diploptera* Lam., que vive en el Océano Índico.

TERCER ÓRDEN

TÆNIATÆ.—TENIATOS

El cuerpo de estos animales está fuertemente comprimido en sentido del plano transversal, y por el contrario, en la dirección del plano sagital, está considerablemente prolongado adelante y atrás, tomando el aspecto de banda. Existen dos filamentos táctiles provistos cada uno de un filamento accesorio, unido á la faz inferior ú oral, cuyos ramales franqueados son colgantes. Solamente se ven cuatro costillas á lo largo del borde aboral

del cuerpo del animal; pero en su mitad, entre las grandes costillas, se encuentran los rudimentos muy pequeños de otras cuatro costillas transversales (Fol). Del embudo parten directamente cuatro largos vasos radiarios diagonales, y se dirigen sin dividirse hasta la proximidad del borde aboral. Allí se bifurcan para proporcionar los ocho vasos costales. Los dos pares sagitales de éstos acompañan las costillas largas hasta el extremo redondeado del cuerpo en forma de banda, al cual circuyen para seguir á continuacion del borde inferior. Los dos pares transversales de vasos envian una prolongacion en forma de saco hácia las cuatro pequeñas costillas, luego se encorvan y se dirigen por abajo á las anchas carás laterales; y al llegar á la mitad de la altura, se encorvan nuevamente en ángulo recto y se prolongan en línea directa hasta el extremo del cuerpo, donde se anastomosan por cada lado con los vasos sagitales. Cuando el animal nada, ayudan á la progresion del cuerpo las ondulaciones de las dos mitades de la banda ó cinta y el polo bucal queda vuelto hácia abajo.

Fam. CESTIDÆ.—Tiene todos los caracteres de su orden.

Vexillum Fol. Tiene filamentos táticos principales, rudimentarios; el canal del embudo muy largo y el estómago corto.

V. parallelum Fol., que vive en las Islas Canarias.

Cestum Less. Su tentáculo principal está bastante desarrollado. *C. veneris* Less., ó cinturón de Vénus, que vive en el Mediterráneo; *C. Amphitritis* Mert., *C. Najadis* Esch., en el Océano Pacífico.

CUARTO ÓRDEN

LOBATÆ.—LOBADOS

El cuerpo, más ó menos comprimido segun el plano transversal, es notable por la presencia de los apéndices en forma de lóbulos en que se continúan prolongaciones de las costillas desarrolladas desigualmente. Los pares transversales y sagitales de vasos siguen un curso diferente; los vasos sagitales, mucho más desarrollados, se continúan en los apéndices ó lóbulos que circuyen la boca y á cuyo alrededor describen circunvalaciones arabescas y luego se reúnen por pares. Los vasos subtrans-

versales, más cortos, rodean cuatro apéndices tentaculares del cuerpo (aurículos). Existen filamentos táctiles principales y filamentos táctiles accesorios, pero casi siempre muy reducidos.

1. Fam. MNEMIDÆ.— Tiene dos lóbulos muy grandes cerca de la boca y dos filamentos táctiles relativamente pequeños. Los vasos subsagittales están mucho más desarrollados que los vasos subtransversales.

Eurampæ Ggbr. Su cuerpo es muy oblongo y está fuertemente comprimido, á la vez que dotado en el plano transversal y en el polo apical de dos apéndices largos terminados en punta. *E. (Mnemia elegans* Sars.), *vexilligera* Ggbr., que habita en el Mediterráneo y en el Océano Atlántico.

Bolina Merf. Se distingue por tener el polo del embudo redondeado; la superficie del cuerpo lisa; pares de costillas subsagittales más desarrolladas que las de los pares subtransversales: *B. alata* Ag., que se encuentra en las costas de la Nueva Inglaterra; *B. vitrea* Ag., en la Florida; *B. septentrionalis* Mert., en el estrecho de Behring; *B. norvegica* Sars., *Bolinopsis elegans* Mert., la superficie de su cuerpo está cuajada de papilas y se halla en el Pacífico.

Mnemia Esch.; la superficie de su cuerpo es lisa, el lóbulo bucal simple. *M. Schweiggeri* Esch., que se encuentra en el Brasil; *M. (mnemiopsis* Ag.) *Gardeni* Ag., en la Carolina del Sud; *Lesueuria* M. Edw.; tiene el lóbulo bucal de bordes recortados; *L. vitrea* M. Edw., que se encuentra en Niza.

Eucharis Esch., la superficie de su cuerpo está provista de papilas, y son poco iguales sus costillas. *E. Tiedemanni* Esch., que se encuentra en el Pacífico.

Chiaja Less. La superficie de su cuerpo está cubierta de papilas; sus costillas subsagittales están mucho más desarrolladas y se extienden sobre los lóbulos bucales. En la edad joven se parecen á los *bolina*. *Ch. papillosa* M. Edw. (*Alcinoe papillosa* Delle Ch., *Neapolitana* Less.) que viven en el Mediterráneo; *Ch. multicornis* M. Edw. (*Eucharis multicornis* Wiel.), que se encuentra en el Mediterráneo; *Ch. palermitana* M. Edw., en las costas de Palermo; *Leucothea formosa* Mert., en las islas Azores.

2. Fam. CALYMNIDÆ.— Al contrario de los mnemidos, tienen las costillas subtransversales mucho más desarrolladas que las subsagittales, y forman arcos en las aurículas.

Calymna Esch., *C. Trevirani* Esch., que se encuentra en el Pacífico; *C. Mertensii* Less., en el Atlántico; *Bucephalon Reynaudi* Less., en Ceilan.

Aquí deben colocarse los *Ocyroæ* con el *Ocyroe cristallina* Rang.

TERCER TIPO

ECHINODERMATA (1).—EQUINODERMOS

Animales de simetría radiada, casi siempre pentarradiados, de esqueleto dérmico calcificado, provisto á menudo de puas; presentan un tubo digestivo y aparato vascular distintos, un sistema nervioso y canales ambulacrarios.

Durante mucho tiempo se ha considerado la simetría radiada como un carácter dominante de los equinodermos, y desde Cuvier ha sido ésta la razón principal de reunir todos estos anima-

(1) Véase J. Th. Klein, *Naturalis dispositio Echinodermatum*, Lipsiæ, 1778.—Fr. Tiedemann, *Anatomie der Röhrenholothuric, des pomeranzfarbenen Scæsternes und des Stein-Seeigels*, Heidelberg, 1820.—De Blainville, *Manuel de Actinologie*, Paris, 1834.—J. Fr. Brandt, *Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum*. Fascic. I, Petropoli, 1835.—L. Agassiz, *Monografía de Equinodermos vivos y fósiles* (conteniendo la Anatomía del Equino cardeno de Valentin). Neuchâtel, 1838-1842.—Id., *Resúmen de un trabajo sobre la organización, clasificación, etc., de los Equinodermos*, Aclaraciones, vol. XXIII, 1846.—Id., *Sobre la Anatomía de los Equinodermos*. Aclaraciones, vol. XXV, 1847.—L. Agassiz y E. Desor, *Catálogo razonable de las familias, géneros y especies de la clase de los Equinodermos*. An. cien. nat. 3.^a série, vol. VI, 1846, y vol. VII y VIII, 1847.—E. Forbes, *A history of British starfishes and other animals of the class Echinodermata*. London, 1841.—M. W. von Düben y J. Koren, *Ofversigt of Skandinaviens Echinodermes*. K. Vetensk. Akad. Handl. (Stockholm), 1844.—Duvernoy, *Memoria sobre la analogía de composición y sobre algunos puntos de la organización de los Equinodermos*, Mem. Acad. Cien., Paris, vol. XX, 1849.—J. Müller, *Ueber den Bau der Echinodermen*. Abh. der Berl. Akad., 1853.—Id., *Sieben Abhandlungen über die Larven und die Entwicklung der Echinodermen*. Abh. der Berl. Akad., I, 1846; II, 1848; III, 1849; IV, 1850; V, 1851; VI, (Ueber den Allgemeinen Plan der Entwicklung). 1852; VII, 1854. Traducidos y analizados por M. C. Dastre en el An. cien. nat. 3.^a série, vol. XVII, 1852, XIX y XX, 1853, y 4.^a série, vol. I, 1854.—Chr. F.

les en un mismo tipo, el de los *radiados*, con las medusas y los pólipos. Hasta mucho más adelante no emitió R. Leuckart, basándose en su organización interna y en la circunstancia de que la simetría radiada y la simetría bilateral no son muy claramente distintas una de otra, la opinión de que los equinodermos constituyen un tipo autónomo, y desde entonces casi todos los zoólogos han admitido esta manera de pensar. Solamente unos pocos sostienen todavía, á ejemplo de Agassiz, que los celentéreos y equinodermos no deben formar más que un solo y mismo tipo. Pero considerada en su conjunto la organización de los equinodermos, es tan diferente de la de los celentéreos y parece serla tan superior, que la reunión de estos dos grupos de animales en un solo grupo primario no es admisible en modo alguno, y tanto menos cuanto que la simetría radiada se convierte á menudo en simetría bilateral, mientras que en los celenté-

Lütken, *Ofversigt over Grönlands Echinodermata samt over deene Dyreklasser geographiske og bathymetriske Udbrednings forhold ide nordiske Have*. Kjöbenhavn, 1857.—Th. Wright, *Monograph of the British fossil Echinodermata from the oolitic*. London, 1855-60.—Id., *British oolitic Echinodermata*. London, 1862-66.—Id., *Monograph of the cretaceous Echinodermata*. London, 1864.—Sars, *Ofversigt of Norger Echinoderm*. Christiania, 1861.—Id., *Memoria sobre el desarrollo de las Asterias*. An. cien. nat. 3.^a série, vol. II, 1844.—A. Agassiz, *On the embryology of Echinoderms*. Memoirs of the Americ. Acad., 1864, y An. cien. nat., 5.^a sér., vol. I, 1865.—Id., *Embryology of the Starfish*. Contributions to the nat., hist., etc., vol. V, 1864.—Id., *Revision of the Echini*, Cambridge, 1872-1873.—Baudelot, *Contribuciones á la historia del sistema nervioso de los Equinodermos*. Boletín de la sociedad de hist. nat. de Estrasburgo, 1870 y Arch. de Zool. exper., vol. II, 1872.—Lovén. *On the structure of the Echinoidea*. Ann. and Magaz. of Nat. hist., 4.^a sér. vol. X, 1872.—Id., *Estudios sobre los Equinoideos*. Kongl Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar., vol., XI, n. 7, 1875.—Hoffmann, *Zur Anatomie der Echinen und Spatang*. Niederl. Archiv. für Zool., vol. I y II, 1871 y 1872.—Id., *Zur Anatomie der Asteriden*. Ibid., vol. V, 1875.—Greeff, *Ueber den Bau der Echinodermen*, Marb. Sitzungsberichte. 1871-1876.—E. Perrier, *Investigaciones sobre el aparato gastro-vascular circulatorio de los Ursinos*. Archivos de Zoolog. exper., vol. IV, 1875.—O. Hertwig, *Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung der thierischen Eies* (Toxopneustes lividus). Gegenbaur's morphol. Jahrbuch, vol. I, 1875.—A. Ludwig, *Morphologische Studien au Echinodermen*, Zeitsch. für wiss. Zoologie 1876-82.—Fol. *Investigaciones sobre la fecundidad y origen de la Henogenia*, Mem. Soc. Fis. é Historia natural de Ginebra. XXVI, 1879.—P. H. Carpenter, *On the apical and oral systems of Echinoderms*. Partes I y II. Quart. Journ. Micros. Sc., 1879 y 1880.

reos nunca es perfecta. Además, las larvas de los equinodermos tienen una simetría bilateral y presentan numerosos rasgos de semejanza con las larvas de los gusanos; y en estos últimos tiempos hasta se los ha querido relacionar con los gusanos anillados. Estos animales se diferencian de los celentéreos principalmente por la separación del sistema digestivo y del sistema vascular, así como por una serie de disposiciones particulares y por su desarrollo; y en cambio se aproximan por medio de los holoturios, aún considerándolos bajo el aspecto exterior del cuerpo, á los gusanos y particularmente á los de la división de los *siponctos*.

Mientras que en los celentéreos están casi siempre las partes similares dispuestas alrededor de la boca en número de 4 ó 6, ó de sus múltiplos, aquí es el número 5 el que domina. Sin embargo, las irregularidades son frecuentes, sobre todo cuando son muy numerosos los radios. Si tomamos como forma fundamental la esfera cuyo eje mayor esté un poco acortado y los polos aplanados y desemejantes, no será el eje longitudinal del cuerpo otra cosa más que este eje mayor, y la boca y el arco los dos polos (polo oral y polo aboral). Puede imaginarse que cinco planos que pasan por el eje longitudinal dividen cada uno el cuerpo, si la simetría es perfectamente radiada, en dos mitades simétricas. Los diez semimeridianos, situados á intervalos iguales y por los cuales pasan dichos cinco planos, están dispuestos de tal manera que cinco de ellos, los *radios*, marcan el sitio en que están colocados los órganos más importantes, tales como los nervios, los troncos vasculares, los tubos ó piés ambulacraríos, los folículos hepáticos, etc. Los otros cinco que alternan con ellos, ó sean los radios intermedios (*inter-radii*), corresponden igualmente á ciertos órganos especiales (fig. 36). Únicamente cuando los radios (*radii*), así como los radios intermedios, son perfectamente iguales, el equinodermo presenta una simetría pentámera perfecta (*equinodermos regulares*); si bien es muy fácil demostrar que esta forma radiada completamente regular es ideal y jamás se encuentra realizada. Como quiera que siempre uno de los órganos, como por ejemplo la placa madreporica, el canal petroso, etc., queda unido sin hallarse situado en el eje, únicamente los planos que pasan por los órganos impares llenan las condiciones necesarias para dividir el cuerpo en dos mitades simétricas semejantes. Pero tampoco se encuentra nunca este caso, puesto que los otros órga-

nos no son simétricos con respecto á uno cualquiera de estos últimos planos. Hasta en los *ursinos* regulares la placa madre-pórica, segun Loven, está situada en el radio intermedio colocado delante y á la derecha.

No es raro que en estos animales un radio se desarrolle más que los otros, en cuyo caso la forma exterior del equinodermo presenta una *irregularidad* que da á conocer manifiestamente una simetria bilateral. El cuerpo pentámero del equinodermo puede ser *bilateral*, siendo el plano del radio impar el plano mediano, á cada lado del cual estén situados dos pares de radios semejantes. Distínguense un *polo superior* ó apical, un *polo inferior* ó ventral, una *parte derecha* y una *parte izquierda* (los radios pares y los radios intermedios), una *parte anterior* (radio impar) y una *parte posterior* (inter-radio impar). En las formas irregulares está mucho más marcada todavia la disposicion bilateral. No solamente el radio impar presenta, lo propio que el inter-radio, una forma y un tamaño anormales, y no solamente los ángulos bajo los cuales se cortan el radio principal y los radios accesorios dejan de ser iguales entre sí, sino que además no son iguales sino por par; el ano se aleja del polo superior y se coloca en la mitad oral del cuerpo en el inter-radio impar (*clypeaster*) (fig. 37), mientras que los dos polos ó solamente el polo bucal se encuentran apartados en la elevacion del radio impar y son, por consiguiente, excéntricos (*espatangidos*) (figura 38). No hay más que un corto número de equinodermos regulares que se muevan con todos los cinco radios; con más frecuencia la zona que circunda el polo bucal viene á ser la faz central; pues se aplanan y adquiere principalmente, y á veces con exclusividad, órganos de locomocion (*zona ambulacraria*).

Siempre sucede lo mismo con respecto á los equinodermos irregulares que no se mueven igualmente en la direccion de los cinco radios, sino solamente en la direccion del radio impar. Estando aquí la boca apartada con el polo bucal hácia el borde exterior, los dos radios posteriores (*bívio*) sirven para constituir la faz ventral (*espatangidos*) (1). Los holoturios cilíndricos pre-

(1) El cuerpo de los Equinodermos está dividido en dos partes iguales y simétricas por un plano medio trazado por uno de los radios. El ano, que es siempre más ó menos excéntrico, sirve para determinar la direccion de este plano, que debe pasar por el radio impar anterior. Si trazamos otro plano perpendicular al primero, habremos dividido los

sentan una disposicion enteramente distinta. La boca y el ano conservan su puesto normal al extremo del eje, muy prolongado, y el cuerpo se aplanan en la direccion del eje de manera que tres radios (*trivio*) con sus órganos locomotores se encuentran dispuestos al lado unos de otros en la faz ventral. Distínguense, además, en el cuerpo de los holoturios vermiformes un radio impar y dos pares; pero el radio impar y el inter-radio correspondiente no señalan la direccion de delante atrás, sino la direccion de las fases ventral y dorsal.

Las tan diversas formas del cuerpo de los equinodermos se dejan reducir fácilmente á una forma fundamental esférica y aplanada. Aquí el eje principal se halla acortado, el polo apical tiende ligeramente á atenuarse, ó bien se aplanan, y la mitad ventral se convierte en una superficie plana más ó menos extensa (*equinidos*). La prolongacion considerable del eje produce la forma cilíndrica (*holotúridos*), y en cambio su acortamiento produce el disco redondeado, y la prolongacion simultánea de los radios el disco pentagonal (fig. 39). Si los radios se alargan al doble ó más de los inter-radios, se tiene una estrella, ora aplanada, ora encorvada (*asteroidos*), cuyos brazos son simples prolongaciones del disco y envuelven varias porciones de la cavidad visceral (*astéridos*) ó bien son órganos especiales móviles claramente destacados de esa cavidad, en general simples (*ofióuridos*), ramificados menos frecuentemente (*eurialidos*) y que pueden tambien llevar filamentos secundarios articulados ó *pinulas* (*crinoidos*).

Uno de los caracteres importantes de los equinodermos, consiste en la incrustacion calcárea del tejido conjuntivo subcutáneo, de manera que constituye un caso casi siempre sólido y á veces más ó menos móvil. Estas formaciones esqueléticas en los holoturios quedan aisladas, limitándose á corpúsculos calcáreos de forma determinada, placas acribilladas, rosetones, anclas; etc., que están diseminadas por los tegumentos; y en tal caso la envoltura músculo-cutánea está muy desarrollada y constituye cinco pares de espesos mechones musculares longitudinales, encima de los cuales una capa continua de fibras circulares tapiza

radios ó ambulacros en dos grupos; uno anterior formado de tres radios, de los cuales el medio es el radio impar, y un grupo posterior compuesto solamente de dos radios. Esos dos grupos son los que Juan Müller designa con los nombres de *trivio* y *bivio*.

la cara interna de la piel (fig. 40). En las estrellas de mar y en los *ofiuros* se forma en los brazos un esqueleto dérmico móvil, compuesto de segmentos calcáreos externos ó internos, reunidos como vértebras, mientras que en la faz dorsal la piel presenta mamelones y espinas, estando á menudo cuajada de láminas calcáreas (fig. 41). El dérmato-esqueleto de los ursinos se vuelve completamente inmóvil; pues en ellos está representado por veinte filas de placas calcáreas sólidas, con piezas coronales dispuestas en sentido de los meridianos, reunidas entre sí por suturas, y constituyendo un casco ó coraza densa y continua, interrumpida solamente alrededor de los dos polos. Las hileras de placas están dispuestas en dos grupos de cinco pares cada uno, de los cuales están colocados unos en las zonas radiarias y están taladradas de poros que dan paso á los ambulacros (*placas ambulacrarias, ambulacros, áreas ambulacrarias*, figura 42), y los otros pertenecen á las zonas inter-radiales y están desprovistos de poros (*placas interambulacrarias, áreas interambulacrarias*) (fig. 43).

Alrededor del polo apical, que al principio, en los recién nacidos equinidos está ocupado por una sola placa (placa central), existe una zona en la que está situado el ano, y la cual constituyen pequeñas placas calcáreas, la zona anal ó *periprocto*, fuera de la que va á terminar, por una placa pentagonal irregular, cada una de las cinco hileras de pares de placas ambulacrarias ó interambulacrarias. Las cinco placas radiarias que corresponden á las primeras, presentan los ojuelos y se denominan ocelarios (*radialia*); las cinco placas inter-radiales que corresponden á las segundas, están agujereadas por grandes poros (poros genitales) y se denominan las placas genitales ó apicales (*basalia*) (fig. 36) (1). La zona bucal que se extiende alrededor del polo oral es mucho más considerable. Es pentagonal y se encuentra limitada por las prolongaciones internas de los pares de placas peristomales, ó sea por las que circundan el área bucal y que se designan con el nombre de aurículas. Mucho más considerable es en los *periscoequinidos* fósiles el número de los pares de placas interambulacrarias que se encuentran en ellos como las tejas de un tejado (por ejemplo: *melonites, palæchinus, archæocidaris*). En los *lepidocentros*, hasta parecen ha-

(1) El cáliz de los Crinoidos, con su disco central, sus cinco piezas básicas y las cinco radiales, corresponde á la zona apical de los Ursinos.

ber sido móviles. La disposición recíproca de estas placas recuerda enteramente la de las placas de la membrana bucal de los cidarios, que se cubren á la manera de escamas y constituyen un aparato flexible. Se ha descubierto poco há en ursinos regulares vivientes, un modo análogo de union de las placas. El casco ó carapacho entero, es flexible. En los *astenósomos*, son en parte membranosos los espacios que separan las placas de las áreas ambulacrarias é interambulacrarias; y en parte tambien la disposición de las placas se ofrece como las tejas de un tejado, y Ludwig ha evidenciado recientemente que, en numerosos géneros de espatángidos, varios músculos hacian mover las placas apicales del inter-radio impar.

Por otra parte, las placas del esqueleto de los equínidos no siempre son simples en su origen, sino que por el contrario resultan, como han demostrado las importantes investigaciones de Loven, de la soldadura de varias piezas aisladas. De consiguiente, las placas ambulacrarias parece que suelen ser un agregado de placas primarias que, provistas cada una de un par de poros, toman origen en el área apical y desde allí se extienden á medida que se efectúa su desarrollo hácia el polo bucal (*latistelados*).

Unicamente los crinoidos tienen, además del esqueleto dérmico del disco, un pedúnculo formado de placas calcáreas pentagonales, el cual parte del polo apical y se fija ó adhiere en los cuerpos sólidos.

Ninguna parte de la capa delgada superficial de los tegumentos (perísomo) se incrusta de calcárea; y esta superficie lleva un epitelio vibrátil delicado que es particularmente notable en ciertos puntos (*sémitas, fasciolas*) y que se interrumpe regularmente al nivel de las papilas y de las puas.

Los apéndices del casco están representados por las puas, cuyas formas son muy diversas, y por los *pedicelarios* (fig. 44). Las puas están articuladas con protuberancias del casco ó carapacho de los ursinos, y son móviles, estando derechas ó tendidas hácia el costado, por músculos particulares que pertenecen á la capa cutánea blanda superficial. Los pedicelarios son una especie de tenazas de dos, tres ó cuatro ramales pedicelados sostenidos por un esqueleto calcáreo, que circundan principalmente la boca de los ursinos, pero que tambien se encuentran en la faz dorsal de las estrellas de mar. En estos últimos animales están los pedicelarios, unas veces pedicelados, provistos de una

pieza basilar y de ramales derechos ó cruzados, y otras veces no tienen ninguna pieza basilar ni pedículo y son directamente sesiles en el esqueleto; estando formadas por dos palitos ó dos válvulas que pueden estar enlazadas una á otra por músculos especiales. En los equínidos suelen ser los pedicelarios de tres ramales y rara vez de cuatro, encontrándose á menudo varios formados al lado uno de otro. Únicamente los tienen los *espatángidos* y los *equinóneos* entre los ursinos irregulares; y están exclusivamente situados en los ambulacros, donde ocupan una posición especial sobre las placas peristomales.

Encuéntanse en los espatángidos sobre las sémitas ó fasciolas, cerdillas gruesas y capitadas (*clavulæ*). También existen, muy generalmente en los ursinos que en la actualidad viven, pequeños cuerpos esféricos transparentes, ciliados, móviles y adheridos por un corto pedículo á una pequeña protuberancia (*esperidios*). Esos pequeños órganos son probablemente los órganos de los sentidos que sirven para apreciar las condiciones del medio ambiente, y quizás corresponden á los órganos del gusto y del olfato. Morfológicamente pertenecen sin duda alguna y lo propio que los pedicelarios, á púas modificadas. Otro carácter esencial de los equinodermos estriba en la existencia de un *sistema acuífero* particular y del *sistema ambulacrario* que le está íntimamente unido (fig. 44). El sistema acuífero está formado de un canal anular que circunda el esófago y de cinco canales radiarios situados en los radios, y que están ciliados en su pared interna, á la vez que llenos de un líquido acuoso (figura 45). Por regla muy general se agregan á ese canal anular varios apéndices contráctiles vesiculosos, las *vesículas de Poli*, así como apéndices racimosos y un canal pétreo (rara vez más de uno) que establece la comunicación entre el mencionado contenido líquido y el agua del mar. El *canal pétreo* ó *canal de la arena*, así designado por efecto de los depósitos calcáreos que contiene su pared, está suspenso en la cavidad visceral y de ella chupa, á través de los poros de su pared, el líquido contenido en ella (*holoturios*), en donde termina, hasta la envoltura exterior del cuerpo en medio de una placa calcárea porosa, la *placa madreporica*, á través de la cual se introduce el agua del mar en el sistema acuífero. Siguen á los poros de la placa madreporica varios canalículos verticales que se derraman en otros canalículos horizontales, situados bajo los surcos de la placa.

Por lo demás, la situación de la placa madreporica es varia-

ble en extremo; pues en los *clipeástridos* está colocada en el polo apical; en los *cidáridos* y *espatángidos* en un inter-radio cerca del polo apical (nunca en el inter-radio impar del ano, sino en el inter-radio anterior derecho); en los *astéridos* se encuentra tambien en un inter-radio de la faz dorsal; en los *ofiúridos* en una de las cinco placas que circundan la boca. Pero en los *crinoídos* está reemplazada por los poros del cáliz. Ciertos *astéridos*, como, por ejemplo, algunas especies pertenecientes á los géneros *ophidiaster* y *acanthaster*, tienen varias placas madreporicas, y, por consiguiente, un número correlativo de canales petrosos y de corazones. Falta la placa madreporica en los *holotúridos* y el canal pétreo saca ó chupa el agua de la cavidad del cuerpo. El canal pétreo ostenta en su origen una especie de dilatacion en forma de ampolla (*astéridos*); su pared presenta casi siempre salientes laminares que pueden desarrollarse mucho, y dividen el canal en varios canalitos. En su punto de reunion con el vaso acuífero anular, es siempre simple y su pared interna lisa.

Hállanse en los ramales laterales de los troncos radiales, los *tubos ó piés ambulacrarios* (fig. 47). Son pequeñas expansiones erectiles que suelen estar dotadas de una ventosilla que sobresale en la superficie del cuerpo del equinodermo, y atraviesan con frecuencia orificios ó poros del esqueleto dérmico y se continúan en cortas ramas laterales de los troncos ambulacrarios, presentando habitualmente en su base varias ampollas contráctiles. En el punto de union de los tubos ambulacrarios con las ramas laterales hay una válvula, y mientras que en los troncos ambulacrarios el líquido se pone en circulacion, principalmente á causa del movimiento de los cirros, las ampollas contráctiles sirven para impeler su contenido líquido á los piés ambulacrarios y, por consiguiente, dilatar éstos; puesto que funcionan como bombas impelentes. Las vesículas de Poli desempeñan el mismo papel con respecto al sistema acuífero en su conjunto.

Al proyectar hácia fuera los tubos ambulacrarios y fijarse ó adherirse por su ventosa terminal, se contraen, arrastrando en pos el cuerpo del equinodermo, y determinan así un movimiento de progresion lento en el sentido de los radios. La disposicion y ordenamiento de estos pequeños órganos, ofrecen modificaciones muy variadas; toda vez que unas veces están colocados en hileras longitudinales, desde el polo oral hasta muy cerca

del polo apical (*cidáridos* y *pentactos*); otras veces están diseminados irregularmente por toda la superficie del cuerpo, ó solamente por la faz ventral (*holoturios*), y otras veces, en fin, parecen estar limitados á las cercanías de la boca, como en las *asterias*. Distingúense, de consiguiente, una zona *ambulacraria* y otra zona *interambulacraria*, la primera de las cuales, y está comprobado, corresponde á las faces bucal y ventral y la segunda á la faz dorsal.

Por lo demás, ofrecen los apéndices ambulacrarios una estructura muy variada y no siempre sirven para la locomoción. Además de los tubos ó piés locomotores hay gruesos tentáculos que forman una corona alrededor de la boca de los holoturios, y aun á veces están ramificados (*dendroquirotas*); en otros casos, afectan estos órganos la forma de láminas ó de branquias, y constituyen las *branquias ambulacrales* de los *espatángidos* y de los *clipeástridos*. Por otra parte, los ursinos irregulares tienen muy generalmente en su faz ventral tubos ambulacrarios que en los *clipeástridos* casi son microscópicos y están diseminados en gran número por toda la superficie. Finalmente, los *espatángidos* presentan piés táctiles, cuyo extremo tiene la forma de pincel, y en los crinóideos los piés ambulacrarios vienen á ser pequeños tentáculos.

Todos los equinodermos tienen una boca y un tubo digestivo distinto de la cavidad visceral, dividido en tres partes: esófago, estómago y recto, suspendido por un mesenterio y que desemboca al exterior por conducto de un ano que casi siempre se encuentra cerca del centro del polo apical y rara vez en un intermedio sobre la faz ventral. Puede, también, el tubo digestivo terminar en un cilindro sin salida, como, por ejemplo, en todos los *ofiuridos*, en los *euriales* y en los géneros *Astropecten*, *Ctenodiscus* y *Luidia*, en los cuales el ano nunca se desarrolla. Hállanse con frecuencia alrededor de la boca placas esqueléticas salientes coronadas de espinas, ó bien como en los *cidáridos* y *clipeástridos*, dientes agudos revestidos de esmalte, que constituyen un aparato masticador poderoso y móvil que aun está más y más reforzado alrededor del esófago por efecto de un sistema de piezas calcáreas (linterna de Aristóteles), (figura 48). El anillo calcáreo de los holoturios, formado generalmente por diez placas (homólogas á las aurículas del perístomo de la coraza de los ursinos) está igualmente situado alrededor del esófago, nada tiene de comun con el aparato masticador

y sirve para la insercion de los mechones longitudinales de la envoltura muscular cutánea.

En las estrellas de mar el tubo digestivo es muy corto, saxiforme y cerrado por su extremo, á la vez que provisto de divertículos ramificados que están en parte situados en los inter-radios del disco, ó en parte se prolongan por los brazos. En las *astérias* existen en la porcion media del tubo digestivo cinco pares de dichos divertículos multilobulados muy desarrollados, adheridos por repliegues mesenteroides á los tegumentos dorsales de los brazos (fig. 49). Los dos ó cinco ciegos inter-radiarios del recto son mucho más cortos, y probablemente desempeñan las funciones de órganos urinarios, en tanto que los primeros sirven para aumentar la extension de las paredes digestivas. Sin embargo, pueden faltar completamente. En los demás equinodermos el tubo digestivo, bastante estrecho, alcanza una longitud considerable, y unas veces, como sucede con los *comátulos*, está arrollado en torno de un pilar fusiforme situado en el eje del disco, y otras veces, como se nota en los *ursinos*, describe circunvoluciones ligadas con bridas y membranas á la faz interna de la coraza. Tambien en las holoturias suele ser el canal digestivo mucho más largo que el cuerpo y estar comunmente replegado tres veces sobre sí mismo y atado por una especie de mesenterio (fig. 50). Van agregados en algunos géneros (*Molpadia*, *Bohadschia*, etc.) apéndices glandulares que son los llamados órganos de Cuvier. Tales apéndices son, ó bien ciegos, ó bien órganos acinosos (*Molpadida*) ó filamentos, alrededor de los cuales salen en forma de apéndices verticales de mechones de glándulas lobuladas (*Pentacta*) que secretan una sustancia filiforme.

Muy difícil de estudiar es el *sistema circulatorio*; puesto que desde Tiedemann se sabe que existen en muchos equinodermos troncos vasculares ramificados en el intestino y un vaso anular que está circundado por el canal circular del sistema ambulacrario. H. Ludwig demostró que el anillo vascular oral descrito por Tiedemann, es en lo tocante á los astéridos un mero divertículo canaculiforme de la cavidad general (canal perihemal interno), y que el verdadero anillo vascular sanguíneo oral (ó más correctamente, la red vascular), está situado fuera de este último y rodeado en el exterior por otro espacio canaliculiforme perihemal de la cavidad general que Tiedemann designaba con el nombre de vaso naranjado y que ciertos autores han

considerado erróneamente como el canal sanguíneo del anillo nervioso cuya pared externa forma (fig. 51). De la red vascular anular que al propio tiempo comunica con el corazón, irradian un mismo número de troncos vasculares situados en los radios y que emiten ramificaciones laterales.

Por otra parte, existe en los astéridos y ursinos, cerca del polo apical, un segundo anillo vascular que está unido al vaso anular oral por medio de un corazón pulsátil. Este último (1) está siempre situado (*Asterias*) á la derecha del canal pétreo y según Ludwig se compone de una densa red de vasos anastomosados entre sí que presentan fenómenos de contracción (figura 52). El anillo vascular dorsal envía en los *astéridos* diez vasos á los órganos genitales, y al estómago dos redes vasculares que toman origen en el punto en donde desemboca el corazón. Todos estos vasos están rodeados por un sistema perihemal de canales que comunica con el canal perihemal del corazón.

Á H. Ludwig corresponde el mérito de haber indicado la verdadera estructura del aparato circulatorio que hasta entonces habia sido desconocida por efecto de la confusión que se habia introducido por lo tocante á los canales perihemales y á los vasos sanguíneos que en ellos están contenidos; vasos que algunos no habian visto, ó que otros habian considerado como branquias ú órganos glandulares. En las holoturias no se conocen, fuera del anillo vascular alrededor del esófago, más que dos troncos vasculares (vaso dorsal y vaso central) que se ramifican en el intestino. La sangre es un líquido claro, rara vez turbio ó de color, que encierra células incoloras representantes de los glóbulos sanguíneos.

No siempre se encuentran en estos animales órganos adecuados para la respiración. El conjunto de las superficies de los apéndices externos, así como la superficie de los órganos suspendidos en la cavidad visceral, y particularmente del tubo digestivo, parecen servir para el cambio de los gases de la sangre. Quizás penetra el agua á través de los poros del esqueleto dérmico y probablemente, también, á través de los orificios de la placa madreporica en la cavidad visceral, y allí la sostiene en movimiento el epitelio vibrátil que reviste la faz interna de la

(1) Considerado equivocadamente por Greeff como un órgano branquial.

pared del cuerpo, así como de sus apéndices periféricos (canales perihemales); y de ese modo los órganos internos están siempre bañados por el agua. El paso de este líquido hasta el sistema acuífero está asegurado en las holoturias por la mediación del canal pétreo. Considéranse como órganos respiratorios especiales los apéndices ambulacrarios foliáceos y múltiples de los ursinos irregulares (*branquias ambulacrarias*), así como los ciegos que se comunican con la cavidad visceral de algunos ursinos regulares y de las asterias (*branquias dérmicas*), que en estas últimas tienen la forma de tubos simples, y están diseminados por toda la faz dorsal; en los primeros están ramificados en número de cinco pares y circuyen la boca. Finalmente se consideran como tales los *pulmones* de las holoturias, y son dos grandes tubos de ramificaciones arborescentes que por un orificio comun desembocan en la cloaca. El agua penetra en su interior por el ano y de allí es arrojada por la contracción de los músculos del cuerpo y de la pared muscular de la cloaca.

El *sistema nervioso* consiste en cinco ó más troncos principales, según el número de los radios (fig. 53). En los *astéridos* estos troncos nerviosos están colocados inmediatamente debajo del revestimiento membranoso del surco ambulacrario fuera de los troncos del sistema acuífero, y en los crinoides fuera del esqueleto ambulacrario de los brazos, desde donde envían numerosos ramales á los piés ambulacrarios, á los músculos de las puas y de los pedicelarios, etc. Estos cordones nerviosos deben considerarse como las partes centrales del sistema nervioso, pero no tal vez en la acepción que les daba Juan Müller (*cerebros ambulacrarios*). Cerca de la boca se dividen en dos ramas iguales que se reúnen con las ramas semejantes emanadas de los troncos vecinos, para formar un anillo nervioso. Por lo que á su textura toca, los asertos de los autores son muy divergentes. Si algunos de los naturalistas que en estos últimos años se han ocupado de esta cuestión, tales como Hoffmann y Greeff, abundan en lo opinión de Juan Müller, que consideraba el vaso naranjado de Tiedemann como el anillo nervioso, y han admitido que los troncos nerviosos que encierran células ganglionares son huecos y circundan un canal sanguíneo dividido por un tabique medio, formando así, en cierto modo, la pared de cavidades sanguíneas, su error dimana de haberse todos figurado en su descripción que el canal perihemal está agregado á los centros nerviosos. En realidad, la capa nerviosa está representada

en las estrellas de mar por una banda ancha ectodérmica inmediatamente adherida á la faz externa del canal perihemal, y en el que se encuentra debajo del epitelio superficial provisto de cirros (en un plato cuticular), una capa espesa de fibrillas dispuestas longitudinalmente, cruzadas allá y acullá con células, y que está cruzada por numerosas prolongaciones verticales del epitelio que tienen forma de palitos (Lange, Ludwig) (fig. 54). H. Ludwig considera solamente la capa profunda de fibras longitudinales, con las células ganglionares que contiene, como el aparato nervioso; y la capa externa de células con las fibras de sosten constituye, según su opinión, un epitelio de revestimiento indiferente. Pero podemos preguntarnos si en este epitelio existen entre las células de sosten numerosas células nerviosas como en el sistema nervioso ectodérmico de las medusas. Necesítanse nuevas investigaciones para dilucidar esta cuestión importante. Para H. Hoffmann y Greeff toda la capa celular formaba parte integrante de la banda nerviosa, pero además admitían ambos entre las células prolongadas y la cutícula ciliada, un epitelio pavimentoso, cuya existencia pusieron en duda W. Lange y H. Ludwig. En cambio, considera W. Lange como centros nerviosos dos placas celulares oblongas que se extienden por toda la longitud del brazo, las cuales, según H. Ludwig, no son otra cosa que engruesamientos epiteliales de la pared del canal perihemal.

Considéranse como órganos del tacto los apéndices ambulacrarios tentaculiformes que existen en los *astéridos* y *ofitúridos* en número simple, al extremo de los brazos, y que están revestidos de una capa de células en forma de palillos, oblongas (probablemente en parte un epitelio nervioso), así como los tentáculos de las holoturias y los pies táctiles pedicelados de los *espatángidos*. Existen ojos en los *ursinos* (?) y los *astéridos*. ¿Las manchas oculares de los *synapta* deben mirarse como órganos de los sentidos? Esto es lo que todavía está dudoso. En los *cidáridos* existen en el polo apical, sobre placas particulares (placas oceláreas), cinco salientes tentaculiformes, á las cuales va á parar un nervio. Los ojos de los *astéridos* son los mejor conocidos, y Erhenberg, que los descubrió, supo demostrar que son las manchas pigmentarias rojas situadas en la faz inferior de los radios al extremo del surco ambulacrario, ó inmediatamente debajo de los tentáculos terminales. Tienen el aspecto de leves eminencias pediceladas cuya superficie convexa formada por

una simple córnea cubre un gran número de ojos simples cónicos (80 á 200) (fig. 55). En realidad, estas masas oculares están compuestas por las mismas células de sosten prolongadas que constituyen el revestimiento de la banda nerviosa cuya porción terminal engruesada forma parte del ojo; y cada ojo simple está formado por células oblongas que encierran pigmento rojo y limitan un espacio cónico. Dentro de este espacio se encuentran debajo de una lente refringente varios palitos pequeños á los cuales probablemente van á parar varias fibras nerviosas. Los ejes de estos pequeños ojos parecen estar dirigidos hácia un punto comun que corresponde, poco más ó menos, al centro del ojo compuesto.

Baur describió cinco pares de *vesículas auditivas* en el origen de los cinco nervios radiales de los *sinaptos*.

La *reproduccion* es principalmente sexual. La separacion de los sexos constituye la regla. Los *sinaptos* y segun Metschnikoff, la *amphiura scuumata*, son los únicos hermafroditas. Por lo demás, la estructura de los órganos es enteramente semejante en el macho y en la hembra, de tal suerte, que si el color generalmente blanquecino de los espermatozoides y rojizo ó amarillo oscuro de los huevos no basta para dar á conocer el sexo, solamente el exámen microscópico puede evidenciarlo. No hay diferencias sexuales, ya sea en la forma exterior del cuerpo, ya en la forma de ciertos órganos; y como no hay acoplamiento, las funciones de la generacion se limitan por lo general á la elaboracion y expulsion de los elementos sexuales. Los huevos y los espermatozoides no se encuentran, salvo raras excepciones, sino en el agua del mar y fuera del cuerpo del animal; pues rara vez se efectúa la fecundacion en el interior del individuo madre, como se efectúa en los *Amphiura* vivíparos y en los *Phyllophorus urna*. El número y posicion de los órganos genitales corresponden casi siempre á la simetria radiada, si bien se encuentran en tal concepto varias excepciones.

En los ursinos regulares hay cinco *ovarios* ó *testiculos* lobulados, compuestos de tubos ramificados terminados en un saco, que están situados en los radios intermedios y en el dorso adheridos á la faz interna de la coraza; sus canales excretores desembocan al exterior por cinco orificios (poros genitales) abiertos en las placas inter-radiales (placas genitales) que en forma de círculo están dispuestos en el polo apical (fig. 56). Casi siempre falta en los espatángidos irregulares el poro genital posterior,

y el número de los poros, lo mismo que el de los órganos genitales correspondientes, es de cuatro, tres y á veces hasta dos.

Hay tambien en los *astéridos* cinco pares de glándulas sexuales dispuestas de la misma manera entre los radios; pero á veces se extienden á más ó menos distancia en los brazos, y están entonces divididos en varios grupos, cada uno de los cuales presenta un canal excretor y un poro particulares. Por consiguiente, se encuentran en los astéridos, en cada espacio interradial y en la faz dorsal, varios orificios que sirven para la expulsión de los productos sexuales, y son en todos los casos por lo menos en número de dos á los cuales van á parar los canales excretores (fig. 57). Greeff habia creído que en los astéridos las placas genitales (placas cribadas), conocidas ya por Müller y Troschel, facilitaban igualmente la comunicacion entre la sangre contenida en los vasos genitales y el agua del mar; pero H. Ludwig demostró, hace poco tiempo, que esa opinion era completamente errónea. Verdad es que existen muy notables relaciones entre los vasos sanguíneos genitales y los sacos glandulares, como quiera que dichos vasos tienen íntimas relaciones con la pared de estos últimos y constituyen en derredor de cada uno de ellos un seno sanguíneo; pero cada poro genital no se comunica más que con un canal glandular más ó menos corto, que es el canal excretor de todo un grupo de estos sacos. El epitelio de estos sacos ovarianos ó testiculares produce los huevos y los filamentos seminales.

Desarróllanse en los ofiúridos alrededor del estómago diez glándulas sexuales lobuladas compuestas de tubos ciegos, cuyos productos son igualmente expulsados al exterior por medio de canales excretores que se abren en la faz ventral en surcos situados entre los brazos. Los órganos genitales de los *crinoidos* presentan grandes analogias con los de las asterias y de los ofiuros. En el *Antedon* parecen cinco pequeñas arborizaciones que comienzan en el disco, se dividen cada una en dos troncos principales y se prolongan en los brazos á los cuales envian á derecha é izquierda ramas en las pínulas. Solamente las ramas terminales, situadas en las pínulas, son las que secretan los productos sexuales, puesto que los troncos permanecen estériles. En otros crinoidos es posible que los troncos sean fértiles, que no se prolonguen hasta los brazos, pero están limitados al disco ó cáliz (*cistidos*). En las holoturias están reducidos los órganos sexuales á una sola glándula ramificada, cuyo canal excretor

desemboca en la cara dorsal no lejos del polo anterior y dentro del ciclo formado por los tentáculos (fig. 50).

Raramente es directo el desarrollo de los equinodermos; porque generalmente estos animales presentan metamorfosis complicadas y pasan por estados larvales cuya simetría bilateral es característica. Obsérvase el primer modo de desarrollo en las *holoturias* y en algunos *asteroidos* que son vivíparos (*amphiura squamata*) ó que ponen un corto número de gruesos huevos, los cuales conservan durante su desarrollo en una cámara incubatriz. Por lo demás, el resto del embrión al salir del huevo está ciliado por todas partes. Grube descubrió también un ursino vivíparo (*anochanus sinensis*) que presenta en el polo apical debajo de un grueso poro genital simple una cámara incubadora llena de embriones. A. Agassiz patentizó igualmente, poco há, que ciertos espatángidos de ambulacros posteriores profundamente hundidos, tales como los *hemiaster*, conservan su progenitura en la cavidad así formada y protegida por puas salientes (como lo había también observado en 1845 Philippi con respecto al *hemiaster cavernosus*) y son vivíparos.

En los casos más habituales de metamorfosis complicadas, caracterizadas por la presencia de larvas bilaterales, el vitelo se transforma después de una segmentación total en un embrión esférico cuya pared celular circuye una sustancia central clara (*núcleo gelatinosa*, V. Hensen) y lleva en su superficie cirros vibrátiles muy ténues (fig. 58). Cuando el embrión ha soltado las membranas del huevo, se forma en un punto determinado, en el grueso de su pared, conforme demostrara Krohn y más recientemente A. Agassiz respecto del *asteracanthion*, una foseta que se va internando ó hundiendo más y más y que se transforma, á la vez que la larva se prolonga, en una cavidad que se extiende á lo largo del eje longitudinal del cuerpo: este es el primer esbozo del tubo digestivo (fig. 59).

Según Hensen, parten de la pared celular de dicho canal digestivo primario varias células que emigran hácia la sustancia gelatinosa, originariamente homogénea del cuerpo (véase el desarrollo de las medusas y de los tenóforos). A veces dichas células aparecen en muy gran número, tienen una forma redondeada y llenan en parte el tejido intermedio. Metschnikoff cree que constituyen los elementos de donde han de dimanar la piel y el esqueleto; y según Selenka, en las larvas de holoturias di-

chas células emigrantes van á pegarse en la faz externa del tubo digestivo (*entodérmico*) y en la faz interna del revestimiento ectodérmico, constituyendo los elementos de la mesodermis, que en el primer caso dan origen á los músculos del tubo digestivo y en el segundo, á los músculos de la envoltura del cuerpo (fig. 60). La forma primitivamente radiada de esas larvas, semejantes entonces á larvas de celentéreos, se va haciendo cada vez más bilateral á medida que avanza el desarrollo. Al principio se aplanan uno de los lados del cuerpo; y el extremo, terminado en saco de la cavidad digestiva, va aproximándose á esa cara hasta desembocar en el exterior. La abertura correspondiente al hundimiento primitivo se convierte en ano, y la abertura últimamente formada acaba por ser la boca. Mientras que el tubo digestivo se divide en tres partes, faringe, estómago é intestino terminal, los cirros vibrátiles comienzan á concentrarse en la faz ventral que se ha encorvado en forma de banco (figura 61). Ante todo se ven aparecer por delante y por detrás de la ancha abertura bucal dos pequeñas bandas transversales arqueadas y cubiertas de cirros apretados unos con otros, que se reúnen por sus extremos laterales y forman la pequeña banda ciliada característica de las larvas de equinodermos. Tienen estas larvas una simetría bilateral y presentan en su aspecto varias semejanzas con las larvas de los gusanos, de suerte que en estos últimos años han sido relacionados más ó menos estrechamente con los gusanos anillados. Aun antes de que la boca aparezca, según A. Agassiz, se ha desarrollado en los astéridos y equínidos un doble divertículo en el extremo cerrado de la cavidad digestiva, el cual, al separarse de ésta, constituye en su base dos pequeños sacos, uno á cada lado del tubo digestivo (figura 62). El saco de la izquierda, que es el mayor, se abre hácia afuera en la faz dorsal (la faz opuesta á la que lleva la boca) por un poro dorsal descrito ya por Juan Müller, y forma en su porción anterior el primer esbozo del sistema acuífero. Su porción posterior y el pequeño saco de la derecha, son los discos laterales ó cuerpos cilíndricos de donde dimana el revestimiento de la cavidad del cuerpo (fig. 63). En las larvas de las holoturias (*auricularias*), dicho divertículo es simple y se convierte en una vesícula cerrada que se divide en una parte posterior y otra anterior, ó sea el indicio del aparato acuífero. La posterior se subdivide en dos mitades, derecha é izquierda, idénticas á los discos laterales, y las cuales producen en las larvas de la *holo-*

thuria tubulosa el revestimiento peritoneal de la cavidad del cuerpo, según ha demostrado Selenka (1).

A medida que la evolución progresa, adquieren diferente conformación las larvas de los ursinos, de los ofiuros, de las estrellas de mar y de las holoturias, y se produce una serie de formas larvales, cuya estructura y desenvolvimiento nos dieron principalmente á conocer las célebres investigaciones de Juan Müller. La banda ciliada se prolonga y se repliega diversamente, haciéndose sinuosa ó lobulada, ó se prolonga en apéndices muy variados, si bien afectan siempre una disposición bilateral. Distínguense, además, en ella, más claramente cada vez, una parte anterior y otra posterior ventrales, así como partes laterales que constituyen su porción dorsal y describen delante y detrás varias inflexiones dorso-ventrales para reunirse de ese modo con las dos primeras. Puede también ocurrir que los bordes dorsales se suelden directamente en el polo anterior, de manera que la porción anterior del cuerpo, encima de la boca ó área bucal, se encuentre circunscrita por una corona de cirros. Esta particularidad es característica de las larvas de las estrellas de mar designadas con los nombres de *bipinnaria* y *brachiolaria*. En otros casos no se observa más que una banda ciliada.

En las larvas de los *sinaptidos* y de las *holoturias* (*h. tubulosa*), los *auricularios* (fig. 64) quedan cortos y blandos los apéndices, y se encuentran en los bordes laterales dorsales, al extremo posterior del área bucal, donde toman la forma de aurículas por la inflexión posterior dorso-ventral de la banda ciliada. Lo mismo puede decirse de los apéndices *bipinnaria*, que si bien son mucho más largos, siempre están desprovistos de piezas calcáreas. Los braquiolarios se distinguen de éstos por tener tres brazos anteriores situados entre el área bucal y el dorso, brazos que reunidos á una especie de ventosa cervical sirven de aparato para la fijación. Parecería, por otra parte, que estos últimos órganos no se manifiestan sino hasta cuando el desarrollo está muy adelantado, de suerte que la fase de *brachiolaria* va precedida de otra fase semejante á la *bipinnaria* (*brachina* A. Ag.) ó bien idéntica (V. Hensen).

Las larvas bilaterales de los ofiúridos y de los ursinos, los

(1) E. Selenka, *Zur Entwicklung der Holothurien (Cucumaria dolio-
lum und Holothuria tubulosa)*. Zeitschrift für wiss. Zool., t. XXVII. 1876.

plúteos, están caracterizadas por el desarrollo considerable de sus apéndices que siempre presentan piezas calcáreas. Tienen también las larvas *plúteos* de los ofiúridos unos apéndices auriculares muy largos en la inflexión dorso-ventral del borde, é igualmente apéndices muy prolongados en el borde dorsal lateral y en el borde del capuchón ventral posterior. La presencia de un tronco calcáreo impar situado en el vértice de la larva, parece ser característica para las larvas de los *espatángidos* (fig. 65); y para las de los *equinos* y de los *equinocidarios* la presencia de espaldetas ciliadas (fig. 66).

La transformación de esas larvas bilaterales en jóvenes equinodermos no se efectúa siempre de la misma manera, puesto que según J. Müller, en los ursinos, en las estrellas de mar y los ofiúridos se desarrolla el joven animal por una especie de formación nueva en el cuerpo de la larva y engloba el estómago, el intestino y el tubo dorsal de esa última, mientras que la transformación de la auricularia en sináptido ó en holoturia se verifica sin que ninguna porción de la larva deje de sufrir dicha transformación, por un fenómeno análogo al de la metamorfosis de la crisálida en mariposa. Sin embargo, vistas las nuevas investigaciones de Metschnikoff, parece que en el primer caso contribuye también el tegumento de la larva á la formación del equinodermo (fig. 67).

Siempre se desarrolla debajo de la piel á expensas del intestino ó también á la vez á expensas del esbozo del aparato acuífero, una masa formatriz que se separa de aquélla y produce los cuerpos cilíndricos ó los discos laterales. Producidos éstos en los *bipinnaria* por el pequeño saco derecho discoide, así como por la parte posterior del pequeño saco izquierdo, y en los *auricularia* por la parte posterior de la vesícula vaso-peritoneal impar, circundan por ambos lados el estómago y se truecan, según Metschnikoff, en la capa muscular y en el peritóneo; mientras que la cavidad visceral toma nacimiento entre los dos folículos de los dos discos laterales soldados. Según Selenka no producen más que el revestimiento peritoneal, por cuanto los músculos del intestino y de la piel dimanán de células emigrantes. El canal ó tubo del poro dorsal va perdiendo su forma simple á medida que progresa el desarrollo, y se convierte en canal anular proporcionando los troncos ambulacrarios, así como los primeros piés ambulacrarios ó los primeros tentáculos.

En los *auricularios* y en todos los ofiúridos que pasan por

la forma de plúteos, el esbozo del aparato acuífero circunda el esófago y acaba por describir un círculo cerrado á la vez que proporciona intestinos ciegos y expansiones secundarias (figura 68). En los *astéridos* y en los *equínidos* no hay relacion alguna con el esófago de la larva; toma la forma de una roseta y segun Metschnikoff no está cruzada sino hasta más adelante por el nuevo esófago. Unicamente en este último caso, se desarrolla otro esófago, mientras que en los auricularios y ofiúridos el esófago de la larva viene á ser el del animal definitivo. El esbozo del esqueleto y de la piel osténtase fuera de los discos laterales en el tejido intermedio lleno de células redondas ó células cutáneas con participacion de la epidermis que se engruesa, ya sea porque, como sucede en los *auricularios*, toda la piel de la larva se transforma directamente para constituir los tegumentos del equinodermo, ya sea que solamente una parte contribuye á su formacion, por haber sido reabsorbido ó arrojado el resto con las piezas calcáreas provisionales.

El poro dorsal que en todas partes conserva su primitivo lugar (solamente en los auricularios desaparece en un período avanzado del desarrollo), indica el sitio en donde se desarrollará la placa madreporica en el esqueleto dérmico, y el canal que parte de él viene á ser, con el tiempo, el canal pétreo. El esbozo del esqueleto y del perísomo del futuro equinodermo, en los ofiuros y en las estrellas de mar, está al principio situado lateralmente en el antímero izquierdo de la larva, y siendo primeramente vertical, cambia poco á poco de posicion hasta ponerse horizontal (con respecto al eje longitudinal de la larva). Dicho esbozo se compone en los ofiúridos de cinco proeminencias huecas cónicas revestidas por la epidermis engruesada, de las cuales dos se ostentan en la faz ventral y tres en la faz dorsal de la mitad izquierda del cuerpo. El sistema acuífero con sus cinco prolongaciones en forma de intestino ciego está tambien vertical al principio y se halla situado en el lado izquierdo del plúteo; circunda el esófago y se va poniendo igualmente horizontal. En los bipinarios el esqueleto es igualmente, en su origen, una lámina vertical que pasa por una rotacion en el eje vertical, mientras que sus engruesamientos epidérmicos se disponen en cinco grupos, tres ventrales y dos dorsales. Una depression ó hundimiento particular de la piel viene á ser en los *equínidos*, conforme lo demostró por primera vez A. Agassiz, ese órgano que Juan Müller habia llamado —con respecto á una

época más avanzada del desarrollo— el disco del ursino, disco que tiene íntimas relaciones con los cinco brazos de la vesícula del sistema acuífero y que produce la epidermis de la faz ventral. Forma además aquí la piel de la larva los tegumentos del ursino, al paso que el esqueleto larval provisional se separa en varios pedazos, y el cuerpo toma una forma más redonda y los brazos del plúteo comienzan á atrofiarse.

Los cinco piés ambulacrarios producidos por la roseta del sistema acuífero, osténtanse de la misma manera que los tubos ambulacrarios más numerosos del cuerpo pentagonal del ofiuro y comienzan á moverse. Por último, los brazos y el resto del esqueleto larval se reabsorben completamente; el jóven ursino queda desde entonces constituido, si bien tiene que sufrir todavía durante su crecimiento transformaciones variadas. Quizás únicamente en los ofiuros es en donde caen algunos brazos en vez de ser reabsorbidos. No obstante, según J. Müller, en la *bipinnaria asterigera* se separa la estrella de mar del cuerpo entero de la larva por desgarro del esófago de ésta.

Tiene el desarrollo de los auricularios las más íntimas relaciones con el de los bipinarios, puesto que en ambos casos se emplean los tegumentos enteros de la larva; pero se diferencian sobre todo porque existe una fase intermedia que corresponde á la de ninfa (fig. 69). Cuando los discos laterales con su cavidad en forma de hendidura (cavidad visceral) se han soldado en derredor del estómago de manera que constituyen un saco, y cuando el esbozo del vaso acuífero anular, con sus apéndices en forma de intestino ciego, circunda el tubo esofágico, opérase en el aspecto exterior del auriculario una transformación muy notable. Por efecto del desgarro de la banda longitudinal ciliada nacen en la faz ventral diez grupos ciliados aislados, cuatro de los cuales se hallan situados muy cerca de la boca. Estos se aproximan más y más á este orificio hasta acabar pronto por reunirse en anillo, mientras que los demás grupos de cirros van tomando paulatinamente una posición horizontal, es decir, perpendicular al eje longitudinal. Al propio tiempo los apéndices exteriores entran en el cuerpo, de modo que el cuerpo toma la forma de un barril, en cuya superficie se sueldan los grupos ciliados transversales y constituyen círculos ciliados. El primer círculo que aparece es el del medio, producido por la parte dorsal de la banda ciliada.

Mientras que la auricularia bilateral se cambia en una ninfa

que toma la forma de barril, provista de cinco círculos ciliados, la porcion bucal del esófago, que forma un poco de saliente, se retira con el anillo que le rodea, y que proviene tambien de la banda ciliada, al interior del cuerpo. Este anillo epidérmico espeso ó grueso, (comparable al disco del ursino) presenta relaciones estrechas con el sistema acuífero, forma un revestimiento para los cinco intestinos ciegos tentaculares y emite tambien á lo largo de los cinco ciegos del vaso anular, que se prolongan por detrás y qué representan el esbozo de los troncos del sistema acuífero, apéndices en formas de bandas á cuyas expensas se desarrollan probablemente los troncos ambulacrarios del sistema nervioso. El esófago y el orificio bucal no desaparecen por consiguiente como se habia creido hasta ahora; y queda una abertura, si bien que verdaderamente pequeña, la cual conduce á una cavidad revestida por la epidermis invaginada y en el fondo de ella van á desarrollarse los cinco tentáculos que circuyen la boca. Salen finalmente esos tentáculos al exterior despues de haber sido la cavidad visceral de la ninfa repelida por los discos laterales que se desarrollan rápidamente y despues de haber sido empleadas sus células (células de la piel) en la formacion de los tegumentos, comenzando á la sazón á ejecutar movimientos hasta el instante en que habiendo desaparecido todo vestigio de esta fase de ninfa, el jóven sinapto empieza á llevar una vida sedentaria. En otros casos sucede como en las holoturias provistas de tubos ambulacrarios, que á los cinco tentáculos bucales se agregan uno ó dos piés ventrales que sirven de órganos locomotores para el jóven animal (figura 70).

Mucho han estudiado Wyville Thompson, Busch y A. Goette (1) en el grupo de los crinoides el desarrollo de la comátula. Sus larvas tienen al salir del huevo la forma de un barrilete y cuentan ya cuatro círculos ciliados y una mata de cirros en el polo posterior (fig. 71). Existe en la faz ventral, entre los dos círculos ciliados posteriores, una abertura, la boca de la gástrula que pronto debe cerrarse y que va á parar á un saco entodérmico. Este envia hácia adelante una prolongacion (esbozo del esófago) que más adelante se abre paso al exterior entre los

(1) Al. Goette, *Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Comatula mediterranea*. Arch. für mikr. Anatomia, t. XII, 1876.

dos círculos ciliados anteriores, un poco á la izquierda, para constituir la boca. En este saco intestinal cerrado, aparecen divertículos que pronto se separan de él; dos laterales, esbozo de la lámina peritoneal y otro impar ventral que es el esbozo del sistema acuífero. De las dos vesículas peritoneales, la izquierda crece en dirección de la faz ventral del tubo digestivo, al paso que la derecha se revuelve sobre el dorso (fig. 72). Entrambas se aplican por su folículo interno al tubo digestivo, y lo circundan al tiempo que su pared epitelial va adelgazándose cada vez más; y su folículo externo repele hácia el tegumento externo la mesodermis circundante (núcleo gelatinoso con células que han emigrado hácia él). Los músculos del intestino no están, por lo tanto, formados aquí como en las holoturias y los bipinarios por estas células emigrantes. Tan pronto como los dos sacos peritoneales se han encontrado alrededor del tubo digestivo, suéldanse las partes contiguas de sus paredes y forman un mesenterio dispuesto oblicuamente.

El saco peritoneal posterior ó aboral de estos animales, emite más adelante un divertículo en el extremo posterior del cuerpo que se prolonga y produce el pedúnculo de la forma pentacrinoide. El saco peritoneal oral ofrece por su parte relaciones con el esbozo del sistema acuífero, que más tarde se separará del tubo digestivo; y por medio de su folículo visceral lo circuye por completo. Este esbozo, formado así de dos láminas, del canal anular y de los tentáculos, se adelanta bajo la forma de un cojinete ó reborde transversal oblicuo, hasta llegar á la parte inferior de la depresion infundibuliforme de la boca; por bajo de ésta, una masa celular, que es la placa oral, ha interrumpido su comunicacion directa con la porcion esofágica del tubo digestivo. Dicha masa celular forma en cierto modo, con el embudo de la boca que está prolongado, una columna á través de la cavidad oral del cuerpo y alrededor de la cual se desarrolla acabando por constituir un anillo completo el esbozo en forma de cojinete del aparato acuífero. La parte interior de la cavidad oral del cuerpo, situada entre el cojinete anular y la pared del cuerpo, se vuelve independiente al soldarse en parte y constituye á la sazón un vestíbulo oral.

Durante los fenómenos evolutivos que acabamos de indicar, la parte posterior del cuerpo de la larva se ha prolongado en forma de corto pedúnculo, cuyo tejido mesodérmico comprime la prolongacion de la cavidad del cuerpo que en aquél está con-

tenido, y le reduce á un pequeño divertículo infundibuliforme. Mas antes de que la larva se fije ó adhiera por ese pedúnculo que viene á ser el tronco de la forma pentacrinoidea, aparecen en el tejido sub-epitelial tegumentario formaciones esqueléticas dispuestas radiariamente, cuyo esbozo habia descrito ya Wyv. Thompson (fig. 73). Son diez piezas calcáreas dispuestas alrededor del tubo digestivo: cinco anteriores (orales = interradales que están apoyadas en el saco peritoneal anterior) y cinco posteriores (aborales = basiales) que descansan en el saco peritoneal posterior. Deben además añadirse una pieza terminal y delante de ella ocho anillos calcáreos en la seccion peduncular, así como varias piezas esqueléticas reticuladas que circundan los anillos superiores del tronco, debajo de la faz inferior de la *basalia* y que más tarde se sueldan para constituir la *placa centro-dorsal*. Atribuyen los autores un origen diferente á esta placa; puesto que la hacen derivar del artículo superior ó de la reunion de varios artículos superiores del tronco. Únicamente cuando la larva está fija es cuando la simetria, bilateral hasta entonces, se vuelve radiada en la forma exterior lo mismo que en las partes blandas internas; y en efecto, los órganos abdominales, la boca, el cojinete anular y la cavidad del cuerpo oral se dirigen hácia el extremo anterior, al tiempo que los órganos dorsales se dirigen hácia atrás y todos se ordenan alrededor del eje longitudinal en cuyo circuito las diez piezas esqueléticas conservan tambien su posicion. Del mismo modo que en los otros equinodermos, la disposicion radiada de las partes blandas se ostenta al principio en el esbozo del aparato acuífero, que se ha transformado en un canal circular provisto de cinco prolongaciones huecas y digitadas (figs. 74 y 75).

Dichas prolongaciones representan los futuros tentáculos que ocupan el vestíbulo oral, alrededor del infundíbulo todavía adherido á la placa oral. Por efecto de la dilatacion ulterior del vestíbulo oral, se levanta el infundíbulo por encima de la placa oral y constituye una especie de cápsula delgada que se extiende sobre los tentáculos y entre la pared anterior de las piezas interradales. Por último, en el centro de ese amplio vestíbulo se ostenta en medio de la placa oral la boca, de modo que el cáliz que hasta entonces ha estado cerrado se comunica en seguida con el exterior. Únicamente más tarde es cuando el ano se forma á un extremo del tubo digestivo que se ha adelantado hasta la pared del cuerpo (ó sea la faz ventral, primitiva de las

larvas). Los brazos se desarrollan al pié ó base de los cinco tentáculos radiales, en los cuales han brotado tentáculos accesorios laterales que probablemente han transformado su cavidad vascular en vaso radiario. En los brazos aparecen los esbozos de las piezas esqueléticas externas ó radiales cuyo desarrollo repele enteramente las piezas orales hácia la faz oral del cuerpo.

Cuando el desarrollo es más directo, como acontece con algunos ursinos, estrellas de mar, ofiuros y holoturias, y principalmente con los equinodermos del Océano Antártico, la forma larval bilateral desaparece más ó menos completamente. El período durante el que la larva nada libremente, se hace mucho más corto ó se suprime totalmente por desarrollarse el jóven equinodermo en una cavidad incubatriz del cuerpo de la madre. En este último caso, que es el de la *amphiura squamata*, se encuentran en él á lo menos los restos de un cuerpo y de un esqueleto larvales, de manera tal que se tienen puntos muy determinados para explicar ese desarrollo más directo por medio de una metamórfosis regresiva del aparato larval provisional y por medio de una simplificación necesaria y enlazada con el incremento de los materiales del huevo y con la existencia de disposiciones destinadas á protegerle.

El animal mejor dotado, bajo este concepto, es el *pteraster militaris* (1). Con efecto, en él está situada la cavidad incubatriz encima del ano y de los orificios sexuales, formada la cavidad por la epidermis sembrada de numerosísimos corpúsculos calcáreos y que se ha elevado por encima de las puas del dorso. De ocho á veinte grandes huevos próximamente (que miden un milímetro de diámetro), penetran en la cavidad incubatriz en donde se trasforman en embriones ovaes que adquieren algunos ambulacros y toman la forma de una estrella de cinco brazos. Así que el embrión tiene que desarrollarse, se ven aparecer en un segmento del vitelo cuatro abultamientos discoideos y debajo algunos ambulacros. La estrella de mar se desarrolla por incremento y multiplicación de estos discos y de los piés ambulacrales; pronto se la nota, alrededor de una proeminencia central hemisférica del disco bucal, el vaso anular con los cinco troncos radiarios que llevan cada uno dos ó tres pares de ambulacros. En el *Echinaster Sarsii*, se forma una cavidad in-

(1) Según las observaciones de Sars, Daniellsen y Koren.

cubatriz del lado ventral por encorvar esta estrella de mar sus cinco brazos encima de la boca. El nuevo animal completamente ciliado, presenta en su extremo anterior un apéndice abultado que se divide y que á semejanza del aparato de fijacion de la *brachiolaria*, fija el cuerpo en las paredes de la cavidad incubatriz. Este aparato provisional va desapareciendo poco á poco, en tanto que el cuerpo oval se convierte en un disco pentagonal y es reemplazado por los ambulacros.

Desde su origen presentan el canal digestivo y los canales ambulacrales una disposicion que corresponde á la forma pentagonal del cuerpo del equinodermo; desarróllanse en seguida tres ambulacros en cada radio, dos de los cuales son pares y el otro impar, estando este último (pié táctil) más cerca del ángulo del pentágono. Los cinco ángulos van haciéndose cada vez más salientes y adquieren puntos oculares y ranuras tentaculares. Al propio tiempo van apareciendo varias puas, así como la abertura bucal; cae el aparato de fijacion y el jóven animal abandona la cavidad incubatriz. Entonces es capaz de nutrirse por sí solo y de andar, viniendo á ser, á medida que vaya creciendo, una perfecta estrella de mar. Totalmente semejante es el desarrollo del *asteracanthion Mulleri*; pues la larva vermiforme de la asteria de Müller ofrece muy notable relacion entre la forma radiaria y la forma bilateral; pero desgraciadamente no tenemos ningun dato bastante detallado acerca de su crecimiento ó desarrollo. La faz dorsal de dicha larva es enteramente análoga á la de un gusano formado de cinco anillos, y su faz ventral á la de una estrella de mar de cinco radios que hubiese sido producida por los tres primeros anillos. El *asteriscus (asterina) verruculatus*, se desarrolla tambien; segun demuestra Lacaze-Duthiers, sin pasar por fases larvales libres. Sin embargo, los huevos expulsados por los orificios genitales situados en la faz ventral se ponen en piedras sobre las cuales las jóvenes larvas pueden moverse arrastrándose con ayuda de los dos brazos provisionales.

Hasta ahora no se ha descrito de los equínidos más que un corto número de casos de desarrollo directo. El *anochanus sinensis*, pariente de los *equinobrisos*, tiene en el polo apical una cavidad incubatriz dotada de un orificio ancho. Las larvas que en ella se desarrollan ofrecen además una abertura bucal central, pero falta la foseta anal. Finalmente, en ciertas especies del género *hemiaster*, tales como el *h. Philippii*, los huevos

se desarrollan en las cavidades de los ambulacros posteriores, como en cavidades incubatrices.

Igualmente se ha observado en varias *holoturias* el desarrollo directo. En la holoturia trémula, conforme con las investigaciones de Daniellsen y Koren, el embrión ciliado se hace periforme y adquiere el vaso acuífero anular y cinco tentáculos. Mientras que éstos desempeñan las funciones de órganos locomotores en lugar de los cirros que han desaparecido, se va formando el canal digestivo á la vez que el esqueleto dérmico. Más adelante se ramifican los tentáculos y se desarrollan dos tubos ambulacrarios, ventrales, que permiten al cuerpo andar sobre la faz ventral. Los *psolinus brevis*, *pentacta doliolum*, *phyllophorus urna*, se desarrollan de la misma manera, según Kowalewski, lo propio que otras holoturias de boca terminal y de considerable vitelo nutritivo. En el *psolinus*, los huevos, al salir del cuerpo de la madre, están ya fecundados, lo cual prueba que el agua de mar mezclada con espermatozoidos penetra en los órganos sexuales hembras. Después de la segmentación el huevo se convierte en un embrión esférico de pared formada por una sola capa de células ciliadas. La pared se invagina en uno de los polos dentro de la cavidad central, formando así el esbozo del tubo digestivo y de la boca de la larva (que más adelante será el ano). Son notables los trabajos con que Kowalewski explica este desarrollo.

Al propio tiempo, la capa única de células se divide en dos, una exterior transparente, excesivamente delicada, y la otra interna más gruesa; la primera se convierte en epidermis, mientras que la otra suministra la envoltura músculo-cutánea y la pared de tejido conjuntivo del cuerpo. Una segunda invaginación efectuada en la faz ventral se trueca en saco dorsal, para transformarse en un canal anular ciliado alrededor del esófago. Antes de completarse esta transformación nacen al principio tres nuevas ramas y luego otras dos, dirigidas todas hácia adelante, que levantan la piel en forma de mamelones y después vienen á ser los tentáculos bucales. Nace, además, de este anillo ambulacrario, una rama posterior que pronto se bifurca y constituye dos mamelones en el extremo abdominal posterior, origen de los dos tubos ambulacrarios ventrales posteriores de la joven holoturia. El desarrollo ulterior de la nueva holoturia consiste en la prolongación del tubo digestivo, la bifurcación de los tentáculos bucales y la formación de corpúsculos calcáreos, que primeramente se observan en aquella porción del apa-

rato acuífero que más adelante se convertirá en saco incrustado de calcárea, cuando haya desaparecido el poro excretor.

Ostenta el *phyllophorus urna* un desarrollo semejante en el interior de la cavidad visceral del individuo madre, en la cual los jóvenes nadan con auxilio de sus cirros vibrátiles hasta el momento en que son expelidos al exterior, después de haber aparecido los cinco tentáculos bucales y los dos tubos ambulacrarios ventrales.

Selenka nos ha dado á conocer de una manera muy exacta el desarrollo del *cucumaria (pentacta) doliolum*; las larvas abandonan en hora temprana las envolturas del huevo, aún antes de que el tubo digestivo haya comenzado á aparecer. Están uniformemente ciliadas (Kowalevsky). La formación de la mesodermis se realiza muy rápidamente; de manera que durante la fase de gástrula existe ya una lámina músculo-cutánea y otra lámina músculo-intestinal casi continua ó unida (Selenka). Tampoco aquí dá origen el tubo digestivo primitivo más que á una sola vesícula vaso-peritoneal, que se divide exactamente lo mismo que en los auricularios. En la conformación exterior de la larva se salta completamente el período ó fase de la auricularia.

Luego aparecen primeramente los dos piés ventrales, en seguida tres tentáculos terminados en ventosas, y después otros dos tentáculos en la faz ventral.

El modo de desarrollo que acabamos de exponer con respecto á los diferentes tipos de equinodermos, es muy distinto del de los *anélidos*, los cuales pasan por fases en que la larva libre está circundada de cordones y círculos ciliados, hasta el punto de que, aun atribuyendo directamente esas dos formas de larvas á una forma fundamental común (Gegenbaur), no se lograría más que consignar relaciones genéticas remotas entre los gusanos y los equinodermos. La larva del *balanoglossus* descrita con el nombre de *tornaria*, y que antiguamente se tomaba, en general, como una larva de equinodermo, ofrece en realidad relaciones íntimas, y tal vez directas, con las larvas de equinodermos; si bien hay que tener en cuenta que las relaciones del *balanoglossus* con los anélidos no parecen, hasta ahora, completamente dilucidadas.

Tampoco existen íntimas relaciones entre los equinodermos y los celentéreos, como intentara demostrar Metschnikoff, fundándose en el desarrollo de los vasos acuíferos; tanto menos

cuanto que las formas larvales bilaterales, que son el punto de partida del desenvolvimiento de los equinodermos, no permiten consignar ningun enlace ni relacion directa.

Por el contrario, el desarrollo ontogénico presenta, á despecho de las numerosas é importantes desemejanzas, presenta, decimos, en los diferentes grupos de los equinodermos, rasgos generales comunes que nos consienten entrar en algunas consideraciones sobre la marcha del desarrollo filogenético de ese tipo, tan notable cómo perfectamente deslindado.

Plenamente autorizados estamos para deducir que las formas ancestrales ú originarias de los equinodermos eran animales que nadaban libremente, bilaterales que paulatinamente han adquirido, de una manera secundaria y despues de fijarse ó adherirse por la faz dorsal á causa de fenómenos de crecimiento simétrico, una conformacion radiada lo mismo en el aspecto exterior que en la disposicion de los órganos internos, á la vez que se desarrollaba en la piel un esqueleto igualmente radiado. Quizás el crecimiento simétrico de los órganos internos y el peso más considerable de la mitad izquierda del cuerpo ocasionan mecánicamente la desaparicion del movimiento libre, á la par que esas mismas causas unidas á la circunstancia de haber comenzado el animal á fijarse ó adherirse por el dorso, han bastado para que en la continuidad de la evolucion filogenética, la faz ventral se haya convertido en la faz anterior ú oral, y la faz dorsal en faz aboral ó posterior, y tambien para que el crecimiento de los órganos haya dado nacimiento á los cinco antímeros en derredor del eje del cuerpo (1).

El conjunto de tales fenómenos que casi no es posible conocer más detalladamente, y que nos dan á comprender en gran parte la formacion del cuerpo radiado del equinodermo, parece realmente tocante al desarrollo ontogénico, relegado á una forma muy simplificada en el cuerpo de la larva libre y en los diferentes grupos con modificaciones de diversas clases, que han preparado la divergencia de esos grupos. Pero, á ser exacta nuestra manera de ver, deberíamos considerar los fenómenos que se efectúan en el cuerpo de la larva de la comátula como los que más se aproximan de una manera general á los del desarrollo

(1) Véase Bergmann und Leuckart, *Anatomisch-physiol. Uebersicht des Thierreichs*. Braunschweig, 1847.

primitivo, porque en dicha larva subsiste el pedúnculo articulado que sirve de órgano de fijación ó de adherencia y que ha desaparecido completamente en los demás grupos. Y, por idéntica consideración, debemos igualmente considerar los crinoides sedentarios y pedunculados con los céstidos y los blastoides como la clase más antigua de los equinodermos y la más aproximada al grupo ancestral ú originario. Verdad es que algunos naturalistas contemporáneos, adoptando la hipótesis hecha por Reichert y Hæckel, de que el equinodermo es una colonia de gusanos anillados, se han fundado sobre todo en la configuración de los asteroides, considerándolos de consiguiente como los equinodermos más antiguos y más aproximados á la forma primitiva ó ancestral. Pero ni la historia del desarrollo ontogenético, como tampoco la paleontología, prestan el menor apoyo á esta opinión; y, en realidad, sería querer interpretar arbitrariamente la naturaleza de las cosas, pretender, como pretenden ver E. Hæckel y G. O. Sars, la formación de cinco gusanos por gemación en el desarrollo del equinodermo alrededor del aparato digestivo de la larva, y considerar como gusano anillado ¡el brazo de una estrella de mar!

Se ha observado la reproducción sexual en los ofiúridos y las estrellas de mar. Parecería, según Lutken, que particularmente en las formas radiadas es en donde la escisiparidad espontánea se revela en la edad joven; cuando menos, se encuentran en las especies *ophiotela* y *ophioactis* semidiscos con tres brazos y discos enteros con tres brazos grandes y otros tres rudimentarios. En el *Ophiocoma pumila* y en el *O. Valenci* las partes divididas tendrían que reproducir un animal pentarradiado. Ciertas especies de *asterias* (*A. tenuispina*) que presentan dos placas madreporicas y más de cinco brazos, parecen dividirse espontáneamente ó cuando menos reengendrar las partes que han perdido. Finalmente, se ha observado, también, en la *Linkia Ehrenbergii* y en algunas especies aproximadas, que los brazos pueden separarse reproduciendo cada uno un animal completo. Por lo demás, todas las estrellas de mar gozan en alto grado de la facultad de reproducir las partes de su cuerpo que hayan perdido, tales como sus brazos, reemplazándolas por nuevas partes que tengan la misma estructura, provistas de nervios y de órganos de los sentidos, facultad que, como antes hemos demostrado, puede conducir á la reproducción sexual por escisiparidad.

Todos los equinodermos son marinos; se mueven arrastrán-

dose lentamente y se nutren en gran parte de animales acuáticos; particularmente de moluscos, y también de zosteras y fucos. Algunos ursinos, tales como el *Sphærechinos granularis*, son verdaderos animales de presa; ocultos debajo de conchas de lamelibranquios cogen crustáceos grandes y hasta esquilas, las rodean con sus ambulacros y las matan con sus mandíbulas. Las holoturias aspidoquirotas llénanse el tubo digestivo de arena; y las holoturias dendroquirotas, tales como los *pentactos*, introducen animalitos en su boca con auxilio de sus tentáculos ramificados. Únicamente los *crinoidos* están fijos; y sus apéndices ambulacrarios se transforman en órganos del tacto ó en órganos destinados á enturbiar el agua. Muchos equinodermos viven cerca de las costas; y otros, en cambio, no se encuentran más que á grandes profundidades. Las formas que habitan en esas grandes profundidades son muy próximas ó parecidas á los equinodermos fósiles de la creta y hasta de las formaciones paleozoicas (1).

Se encuentran ya astéridos en las formaciones silúricas de Inglaterra y de la América del Norte; y representan, á la par de los crinoidos que aparecen en parte antes de la época silúrica, los restos de equinodermos antiguos.

PRIMERA CLASE

CRINOIDEA ⁽²⁾.—CRINOIDOS

Equinodermos en forma de cáliz ó de disco, provistos de brazos articulados que llevan pínulas, y, en general, fijos ó adheridos en el polo apical por medio de un pedúnculo calcáreo, igualmente articulado. Varios poros del cáliz reemplazan las placas madreporicas. Concha en la faz aboral compuesta de piezas poligonales. Los apéndices ambulacrarios tienen la forma de tentáculos y están situados por grupos, en los surcos ambulacrarios del cáliz, de los brazos y de las pínulas.

Caracterizada está la forma general del cuerpo de estos animales por la presencia de un tronco articulado que nace en el

(1) Véase principalmente W. Thompson, *The depths of the Sea*. London, 1873. *Los abismos del mar*. Paris, 1874.—Id., *Voyage of the Challenger*. *The Atlantic*, vol. I y II. London, 1877.

(2) Véase J. S. Miller, *A natural history of the crinoida, or lily-*

polo apical y se fija, por su extremo inferior, en los objetos inmediatos (fig. 76). No falta más que en un corto número de géneros vivientes: *Antedon* (*comátula*), *actinometra* etc., y aun en este caso existe, empero, en la edad jóven (fig. 77).

Exteriormente, el cuerpo que encierra las vísceras está cubierto en la faz dorsal con placas calcáreas agrupadas con regularidad, al paso que su cara superior en la que van situados el ano y la boca está revestida con una piel resistente en la que se ha-

shaped animals. Bristol, 1821.—J. V. Thompson, *Sobre el Pentacrinus europæus, el estado de juventud del género Comatula*. «El Instituto» 1835.—Id., *Memoir on the starfish of the genus Comatula*. Edinb. new. phil. Journ., vol. XX, 1836.—J. Müller, *Ueber den Bau von Pentacrinus caput Medusæ*. Abhandl. der Berl. Akad., 1841.—Id., *Ueber die Gattung Comatula und ihre Arten*. Ibid., 1847.—A. d'Orbigny, *Historia de los Crinoidos*. Paris, 1841.—Austin, *A Monography on recent and fossil Crinoida*. London, 1844.—Leop. von Buch., *Ueber Cystideen*. Abhandl. der Berl. Akad., 1844.—E. Forbes, in *Memoirs of the Geolog. Survey of Gr. Britain*. II. London, 1848.—Ferd. Römer, *Monographie der fossilen Crinoideen familie der Blastoideen*. Archiv. für Naturg., 1851.—De Coninck y Le Hon, *Investigaciones sobre los Crinoidos del terreno carbonífero de Bélgica*. Nueva Mem. Acad. Belg., vol. XXVIII, 1858.—A. d'Orbigny, *Historia natural de los Crinoidos vivos y fósiles*. Paris, 1858.—Lütken, *Om Vestindiens Pentacriner med nogle Bemærkninger om Pentacriner og Soelilier i Almindelighet*. Naturh. Forenings Meddelelser. Kjöbenhavn, 1864.—Schulze, *Monographie der Echinodermen der Eifeler Kalkes*. Wien. 1866.—Wywille Thompson, *On the embryology of the Antedon rosaceus*. Phil. Transact. Roy., soc., vol. CLV, 1865.—Carpenter, *Researches on the structure, physiology and development of Antedon rosaceus*. Ibid., vol. CLVI, 1866.—M. Sars, *Memoria para dar á conocer los Crinoidos vivos*. Christiania, 1868.—E. Perrier, *Investigaciones sobre la Anatomia y regeneracion de los brazos de la Comátula rosácea*. Archiv. de Zool. exper., vol. II, 1873.—A. Goette, *Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Comátula mediterránea*. Arch. für mikrosk. Anatomia, t. XII.—R. Teuscher, *Beiträge zur Anatomie der Echinodermen. Comátula mediterránea*. Jen. Zeitsch. für Naturw. t. IX, 1876.—Greff, *lugar citado*.—H. Ludwig, *Morphologische Studien an Echinodermen. Beiträge zur Anatomie der Crinoideen*. Zeitschr. für wiss. Zool., tomo XXVIII, 1877.—Id., *Zur Anatomie des Rhizocrinus lofotensis Sars*. Ibid., t. XXIX, 1877.—Id., *Ueber den primären Stein canal der Crinoideen nebst vergleichend anatomischen Bemerkungen über die Echinodermen ihrer haupt*. Ibid., t. XXXIV, 1880.—P. H. Carpenter, *On some points in the anatomy of Pentacrinus and Rhizocrinus*. Journ. of anat. nat. phys., vol. XII.—Id., *On the oral and apical systems of the Echinoderms*. Quart. Journ. of microsc. science, vol. XVIII.—Id., *On the genus Actinometra*. Transact. Linn. Soc., 2.^a sér., Zool., vol. II.—Ch. Wachsmuth and Fr. Springer, *Revision of the Pallæocrinoidea*. Proceed Acad. Nat. sc. of Philadelphia, 1879, 1880 y 1881.

llán, también encajadas, pequeñas placas calcáreas. Además, se encuentran en su cuerpo (*rhizocrinus*) cinco gruesas placas inter-radiales (*orales*) que circundan la abertura bucal. De los bordes del cáliz parten brazos simples, bifurcados ó ramificados, cuya sólida armazón se compone de piezas calcáreas, dorsales, puestas en movimiento por especiales músculos.

Casi por todas partes llevan los brazos, en el tronco principal lo mismo que en sus ramificaciones y en los artículos que alternativamente van á derecha y á izquierda, *pínulas* ó *aletas* que en el fondo no son otra cosa más que las últimas ramificaciones de los brazos; la boca está situada por regla general en el centro del cáliz y de su contorno arrancan varios *surcos ambulacrarios* que se prolongan en los brazos, en sus ramificaciones y hasta en las pínulas ó aletas. Dichos surcos están revestidos con una piel blanda y llevan apéndices ambulacrarios tentaculiformes. Cuando el ano existe, es excéntrico y está situado en la faz ambulacraria (superior).

El tronco, que sirve para fijar el cáliz, está formado de numerosos artículos calcáreos pentagonales reunidos por una masa ligamentosa y cruzados por un canal central que sirve para la nutrición. Ostentan á distancias determinadas pequeños apéndices igualmente articulados, cruzados por un canal y dispuestos en forma de verticilo. El canal central del pedúnculo encierra, como lo han demostrado las investigaciones practicadas respecto de los géneros *rhizocrinus* y *pentacrinus*, vasos sanguíneos, uno de los cuales es central y otros cinco periféricos, naciendo éstos en el órgano tabicado ó membranoso y distribuyéndose en los pequeños apéndices. En ciertas formas fósiles el canal es simple y de sección circular; y en otros casos, por efecto seguramente del número menos considerable de vasos, tiene una sección cuadrangular ó triangular.

La disposición de las piezas del cáliz es esencialmente importante para la determinación de las numerosas especies fósiles. Para darse exacta cuenta de ellas, es necesario estudiar las formaciones esqueléticas de una forma joven, tal como la larva de la *comátula* (fig. 71). El cáliz y el pedúnculo producidos en el cuerpo de la larva en forma de barrilete y rodeado de círculos de cirros, encierran ya un número determinado de piezas calcáreas dispuestas con regularidad, las cuales en el pedúnculo son anillos dispuestos en hilera uno tras otro, teniendo el último ó sea la placa terminal, la forma de un disco. Las piezas del cáliz

son ya en número de diez, cinco *orales* y cinco *basiales*. Las primeras forman el sistema oral de placas calcáreas, y las últimas, el sistema apical, al que se agregan además una placa centro-dorsal, y en la faz dorsal varios rudimentos de los grupos de tentáculos, cinco de los cuales son *radiales* y se hallan en los espacios intermedios entre las paredes vecinas de los *orales* y de los *basiales*. No están acordes los autores acerca de la significación de la placa centro-dorsal; puesto que mientras para Carpenter, lo propio que para Juan Müller, la pieza centro-dorsal es el primer artículo (superior) del pedúnculo, detrás del cual se desarrollan nuevos artículos á medida que el superior se prolonga; para otros autores dicha pieza está producida por la soldadura de los artículos superiores del pedúnculo, y finalmente, según la opinión de Goette, se forma por completo con entera independencia de los artículos del pedúnculo á expensas de bandas esqueléticas estrechas y reticuladas, representando así una repetición rudimentaria de las piezas basiales.

Al llegar á este término, entra el desarrollo de la larva en su segunda fase, en la cual se hace cada vez más aparente la distinción entre la cabeza y el pedúnculo, y así vá apareciendo cada vez más claramente la forma del *pentacrino* (fig. 73). Las cinco placas orales forman salientes al extremo anterior de la cabeza y son móviles á la par que unas veces forman una prominencia cónica y otras veces se dilatan ó ensanchan en forma de disco aplanado. W. Thompson ha estudiado muy principalmente esos fenómenos evolutivos. En medio del disco cefálico membranoso está situada la ancha abertura bucal que conduce al canal digestivo revestido con una capa de células pardas. Encima de las piezas radiales se elevan los piés ambulacrarios, bajo la forma de cinco grupos de tentáculos cuya cavidad se comunica con el vaso acuífero anular. También en los radios intermedios y á los lados de las placas orales, se han formado dos pequeños piés ambulacrarios, no contráctiles, que están igualmente en comunicación con el vaso anular. Las cinco placas radiales nacidas en el arranque de los piés ambulacrarios, en los espacios radiales situados entre las placas orales, tienen una importancia particular porque con su desarrollo ulterior está relacionada la aparición de los brazos que se ostentan bajo la forma de yemas ó renuevos colocados en el disco cefálico y en la faz oral, delante de las piezas radiales; y muy pronto producen, además, dos piezas dorsales situadas la una detrás de la

otra y apoyadas en el borde distical de las placas radiadas. En la última, ó sea la tercera de dichas placas radiales, se verifica la bifurcacion de los brazos correspondiente y que debe considerarse como un divertículo del cáliz, por cuya razon recibe el nombre de *radial axilar*.

En el surco de la faz ventral de los brazos aparecen, en estos animales, grupos de piés ambulacrarios en los vasos acuíferos radiarios recién formados. Al lado de la pieza radial axilar se agregan, por efecto de la bifurcacion de cada brazo, otras dos piezas situadas la una al lado de otra que se designan con el nombre de *braquiales* ó de *disticales*. A medida que progresa el desarrollo, la configuracion del disco cefálico experimenta otros nuevos cambios importantes por efecto del crecimiento desigual de las piezas de la concha (fig. 78). Las piezas orales se van reduciendo particularmente hasta desaparecer por completo, al paso que la hilera de las piezas braquiales va haciéndose más y más considerable. Las piezas basiales están igualmente revestidas ó cubiertas por las radiales y la placa centro-dorsal, acabando por constituir la roseta en el pavimento del órgano tabicado.

Segun W. B. Carpenter, cuyas observaciones nos han dado á conocer el último período ó fase de la metamórfosis del *antedon rosáceus*, la formacion de los cinco cirros dorsales comienza por la época en que la placa centro-dorsal se dilata. Los cinco primeros cirros se hallan colocados á distancias iguales, y por el contrario los otros distan entre sí desigualmente. Los brazos cuyo crecimiento se debe á la formacion de artículos terminales, presentan pínulas ó aletas tan pronto como se elevan al número de doce y llevan una en cada artículo, alternativamente, ó sea á derecha é izquierda. No proceden las pínulas de renuevos ó yemas axilares, sino que son debidas á la division de los artículos braquiales en dos ramas, una de las cuales es la prolongacion del brazo, y la otra la que se convierte en pínula. Por último, al cabo de cinco ó seis meses el disco se separa del tronco; y una vez estando en libertad el disco, ya completamente desarrollado, mide como una media pulgada de diámetro, y debe todavia sufrir más de una modificacion. El resto de las placas orales debe desaparecer enteramente. Tampoco está completamente desarrollada la placa centro-dorsal, á la vez que tampoco está completo el número de los cirros, ni el de los artículos braquiales. Ciertas especies de comátulas, la *C. Sarsii*,

por ejemplo, permanecen pediculadas mucho más tiempo, y no llegan á su completo desarrollo sino cuando han alcanzado un tamaño mucho más considerable (teniendo entonces, según Sars, un tronco formado de cuarenta á cincuenta artículos). Una vez queda libre la comátula, es esencialmente sedentaria y se adhiere por sus cirros dorsales á los objetos cercanos, sirviéndose de sus brazos para nadar cuando quiere cambiar de sitio.

Además, existen en muchas formas fósiles, en la faz dorsal del disco entre las piezas radiales de la base de los brazos, varias placas calcáreas que se designan con el nombre de *inter-radiales*, y que no deben confundirse con las cinco piezas orales situadas igualmente entre los radios, si bien que en la faz oral. Estas últimas rodean en los *rhizocrinus* la abertura bucal y tal vez corresponden á los ángulos de la boca de los asteroideos. Del mismo modo que los radiales (inter-radiales é inter-axilares), pueden los artículos de los brazos que siguen la pieza radial, axilar ó distical, presentar entre sí piezas señaladas con el nombre de *inter-disticales* ó de *inter-palmares*. Con frecuencia es muy difícil determinar la clase de las *basiales* así como sus relaciones y las de la placa centro-dorsal, cuyo modo de origen no es en manera alguna bastante claro, con un segundo círculo de placas aproximadas al polo apical que están situadas en los radios, y que por esta razón se denominan sub-radiales ó parabasiales. El sistema apical de un antiguo crinoideo fósil, el *marsupites*, presenta ya esas piezas parabasiales reunidas con la pieza centro-dorsal ó base (Loven).

El modo de union de los artículos de los brazos, entre los cuales deben colocarse también las piezas radiales, no siempre se efectúa por medio de articulaciones movidas por músculos longitudinales ventrales; por cuanto muchas veces estos músculos faltan entre varios artículos, los cuales entonces están ligados únicamente por efecto del tejido conjuntivo. Estas clases de suturas entre dos artículos contiguos llevan el nombre de *sizigias*. Con mucha frecuencia, la segunda y tercera pieza radial (ó sea la radial axilar), están unidas de ese modo; é igualmente se encuentran sizigias entre las piezas disticales de los diferentes órdenes, así como se encuentran también entre los artículos de las pínulas ó aletas.

La organización interna de los crinoidos, sobre la cual los trabajos clásicos de Juan Müller nos han dado las primeras nociones exactas, ha sido estudiada en estos últimos años con mu-

cha atención por W. B. Carpenter, Sars, Greeff, Teuscher y H. Ludwig. Pero, principalmente, las notables investigaciones de este último naturalista son las que nos han dado á conocer claramente la organización de las *comátulas* y de los *rizocrinos*, representantes unas y otros de los crinoides pedunculados (figura 79). Así se ha demostrado que los crinoides presentan en todos sus puntos esenciales la estructura interna de las otras clases de equinodermos, sin dejar de ofrecer, empero, numerosas particularidades.

Los sistemas nervioso, sanguíneo y ambulacrario de estos animales, son en su posición y en su conformación semejantes á los sistemas de los asteroides. Los surcos ambulacrarios ó tentaculares, coronados por un reborde cutáneo dentellado, se extienden por los brazos y las pínulas siguiendo en continuidad con los cinco surcos tentaculares radiarios del disco, que van á parar cerca de la boca en un surco circular coronado por los tentáculos bucales (fig. 82). Los surcos tentaculares están tapizados por un epitelio vibrátil, espeso, bajo el cual están situados los troncos nerviosos radiales en forma de bandas, así como el anillo nervioso. Inmediatamente debajo del sistema nervioso se encuentran los estrechos troncos vasculares sanguíneos, así como el vaso anular que presenta numerosos divertículos y apéndices ramificados. Luego siguen los troncos del sistema acuífero con las ramas laterales que emiten alternativamente á izquierda y á derecha y que llevan las ampollas ó ventosas con sus dependencias; el vaso acuífero anular está bastante aplanado y de su borde interno parten ramales para los tentáculos de la boca, que son distintos de los de los brazos y de las pínulas y no están dispuestos, como estos últimos, en grupos de tres.

La pared conjuntiva de los vasos acuíferos, revestida con un epitelio que no está ciliado, jamás tiene fibras musculares pero sí un cordón central de fibras musculares longitudinales (faja muscular de Perrier). Además de estas últimas fibras musculares, se encuentran otras que atraviesan dichos vasos. Y así como el vaso sanguíneo anular lleva en su pared dorsal apéndices ramificados, así también se encuentran en la pared externa del vaso acuífero anular prolongaciones canaliculiformes ciliadas por dentro, las cuales forman salientes en la cavidad visceral y allí se dilatan anchamente, funcionando como canales pétreos. El líquido acuoso que encierran, se introduce en la cavidad visceral por los poros del cáliz, que son muy numerosos en la faz oral del

disco en los inter-radiales. Primeramente no se encuentra más que uno solo, y en los rizocrinos nunca hay más. Son canales cutáneos cuya region media se dilata, constituyendo una especie de ampolla vibrátil.

Presenta la conformacion de la cavidad visceral varias complicaciones particulares que recuerdan bastante lo que se observa en los asteroidos (fig. 80). Está cruzada por numerosas trabéculas de tejido conjuntivo que la dividen en un sistema de lagunas que se comunican entre sí. La porcion central axial de la cavidad visceral, situada entre las circunvoluciones del tubo digestivo, es la única que está desprovista de tales trabéculas. Esta porcion se divide en la proximidad del perístomo en cinco ramas que se dirigen hácia los brazos debajo de los surcos tentaculares y se continúan con los canales ventrales de los brazos y de las pínulas. La cavidad visceral axial se comunica por su extremo dorsal con el sistema de las lagunas, y por su mediacion con la cavidad visceral periférica que envuelve el tubo digestivo y que una membrana resistente de tejido conjuntivo (vaso visceral) divide, á su vez, en una porcion inter-visceral y en otra porcion circunvisceral. Esta última porcion se continúa en los brazos constituyendo en ellos los canales dorsales cuyo tabique de tejido conjuntivo, que los separa del canal ventral, circunda una tercera prolongacion periférica de la cavidad visceral alrededor del cordón genital. Las trabéculas de tejido conjuntivo de la cavidad visceral contienen numerosas piezas calcáreas; é igualmente las trabéculas del tejido lagunar dorsal, que corresponde á la region situada entre las primeras radiales, producen una verdadera red calcárea.

El tubo digestivo, cuya conformacion y trayecto conocian ya Heusinger, Juan Müller y W. B. Carpenter, comienza por un esófago que desciende algo oblicuamente al inter-radio oral. Sigue al esófago un ancho intestino medio que empieza por un pequeño ciego y está revestido de células prolongadas. Se encorva á la derecha (cuando se le examina por la faz ventral), describe una vuelta completa alrededor del eje del disco, lo cual le conduce al inter-radio oral; desde allí está en continuidad con el intestino terminal revestido de músculos anulares, y se encuentra situado en el tubo anal, desembocando en el exterior despues de un corto trayecto. Pequeños divertículos de la faz interna del intestino gástrico, son considerados por W. B. Carpenter como los representantes del hígado. Del mis-

mo modo que el intestino gástrico, lleva el intestino terminal cirros muy ténues y finos. Constantemente se halla en accion el tubo anal en el animal vivo; puesto que sin cesar se abre y cierra el ano alternativamente (respiracion anal).

Una de las partes principales del sistema vascular sanguíneo, cuyo vaso anular y cuyos troncos radiarios hemos descrito ya sumariamente, es el órgano provisto de tabiques ó membranas que antiguamente se designaba con el nombre de corazon y que solamente nos es conocido desde hace poco tiempo. Hállase situado en la base del cáliz sobre la placa centro-dorsal y constituye un saco, dividido por cinco tabiques radiantes en cinco cámaras ó secciones, cuya envoltura resistente y fibrosa envia hácia la periféria cinco cordones fibrosos situados en los inter-radios. En el eje del órgano tabicado circulan vasos sanguíneos que se reunen y enlazan con prolongaciones vasculares de las cámaras, para formar en la cavidad del cuerpo intervisceral el *órgano dorsal*. Esta masa vascular lobulada corresponde probablemente al corazon de los asteroidos, y se comunica con el vaso sanguíneo del tubo digestivo, así como con los apéndices del vaso anular, uniendo á su extremo dorsal los vasos de los cirros.

Ofrecen los cinco cordones fibrosos que acabamos de mencionar un especial interés morfológico, como quiera que están situados, lo mismo que sus bifurcaciones periféricas, en las piezas calcáreas del disco y de los brazos; determinando en éstas la aparicion de canales que están bien conservados en los restos de los crinoidos fósiles y nos proporcionan excelentes elementos morfológicos, para comparar las diferentes formas entre sí.

Divídense los cordones, en el *antedon*, en la placa centro-dorsal en dos ramas divergentes cada uno, y estas ramas se juntan por pares en los radios con las ramas vecinas y despues de haber formado una comisura anular, situada en las radiales del primer círculo, constituyen cinco pares de cordones dobles radiarios que se continúan hasta en la radial axilar (fig. 81). Al llegar á este punto, las ramas de cada doble cordon divergen, convirtiéndose cada una en un cordon fibroso, braquial, despues de haber formado en la radial axilar un quiasmo así como una comisura simple. Es probable que en el *pentacrino* sea idéntico el trayecto de los cordones fibrosos, como lo indica la circunstancia de que el trayecto de estos mismos cordones en el género fósil *encrinus* (Beyrich) no presente más que modificaciones

poco importantes, que se reducen á la desaparicion de las comi-
suras simples intra-radiales y á la aproximacion menor de las
dos partes del doble cordon radial. En los *rizocrinos* el sistema
de tales cordones fibrosos está más simplificado aun.

Hállanse situados los órganos genitales de estos séres en la
porcion de la cavidad del cuerpo que se denomina canal geni-
tal, pero siempre son estériles en los radios del disco así como
en el eje de los brazos; de manera que únicamente las ramas
terminales que penetran en las pínulas vienen á ser verdaderos
testículos y ovarios (fig. 82). El epitelio de los tubos glandula-
res, incluso en los espacios sanguíneos, engendra los produc-
tos sexuales; y en los individuos hembras se observa la produc-
cion de folículos (lo propio que en las holoturias).

Todos los rasgos esenciales de la organizacion del *antedon*
ó de la *actinometra* se encuentran, si bien que bajo una forma
más simplificada, en el rizocrino, cuyo organismo se parece á la
forma jóven pentacrinoidea de aquellos dos géneros.

Semejantes fenómenos, cuyo descubrimiento se debe á
H. Ludwig, confirman completamente la conclusion á que ha-
bia conducido ya la historia del desarrollo del antedon, ó sea
la de que los crinoidos pedunculados son las formas primitivas
más antiguas.

Hánse extinguido en su mayor parte los crinoidos, los cuales
vivieron en los períodos más remotos de la formacion del glo-
bo, es decir, en la época paleozoica; su número fué disminu-
yendo en la época secundaria, y el corto número de formas que
aun hoy subsisten se reduce á los géneros *holopus*, *pentacrinus*,
antedon (*comátula*), *actinometra*, *phanogenia*, y á los *apiocrini-*
dos de los géneros *rizocrinus*, *bathycrinus* é *hyocrinus*. Casi
todos viven en los mares muy profundos.

PRIMER ORDEN

TESSELATA ⁽¹⁾. — TESELADOS

*Cáliz enteramente formado de piezas calcáreas entre las cua-
les suelen distinguirse algunas parabasiales y tambien, á veces,*

(1) Véase, además, la Monografía de L. Schulze, A. P. Angelin, *Ico-*

inter-radiales é inter-disticales. Parece que faltan completamente en el cáliz los tubos ambulacrarios y los surcos correspondientes.

Este grupo tan considerable comienza en el siluriano inferior; y durante mucho tiempo se había creído que los últimos representantes se encontraban en la creta. Sin embargo, el *hyocrinus bethelianus* W. Thompson, que una draga sacó de la profundidad de los mares, ostenta numerosos caracteres de los platicrinus.

1. **PENTAMERA.**—Se distinguen por sus cinco basiales (parabasiales).

1. **Fam. CUPRESSOCRINIDÆ.**—Tienen los brazos simples, no ramificados. *Cupressocrinus crasus* Golds.

2. **Fam. CYATHOCRINIDÆ.**—Se conocen por su cáliz con parabasiales; y tienen los brazos ramificados. *Cyathocrinus* Mill., *Taxocrinus* Pill., *Zeocrinus* Troost.

2. **TETRAMERA;** así llamados por ostentar cuatro basiales.

1. **Fam. EUCALYPTOCRINIDÆ.** — *Eucalyptocrineus rosáceus*, Golds.

2. **Fam. MELOCRINIDÆ.**—*Melocrinus angustatus* Ang.

3. **TRÍMERA.**—Tres basiales.

1. **Fam. PLATYCRINIDÆ.**—*Marsupiocrinus* Phill.

Sumo interés despertó el descubrimiento de un crinoido viviente en las grandes profundidades de los mares, y muy aproximado por varios conceptos al género paleozoico *platycrinus*. Fué descrito por Wyville Thompson que le dió el nombre de *hyocrinus bethelianus*. Tiene un pedúnculo largo, formado de numerosos artículos discoidos; su cáliz también es largo con

nographia Crinoideorum in stratis sueciæ siluricis fossilium, etc., Holmiæ, 1878.

brazos de unos 60 milímetros, que presentan en su porción inferior de dos á tres basiales á las cuales siguen cinco radiales. Los cinco brazos no están divididos; pero tienen pínulas muy largas (*cyathocrinus*).

2. Fam. POTERIOCRINIDÆ.—Tienen el cáliz con cinco parabasiales, de las que tres son pentagonales y dos exagonales. Sus brazos están ramificados. *Poteriocrinus* Mill., *P. curtus* Müll.

3. Fam. ENCRINIDÆ.—Ostentan cinco pequeñas basiales pentagonales irregulares, y cinco parabasiales más pequeñas aún y exagonales. *Encrinus*. Ang. (*Rhododrinus* L. Sch.). Cuenta, además, las familias de los ENALLOCRINIDÆ, y de los PESOCRINIDÆ, etc.

SEGUNDO ÓRDEN

ARTICULATA.—ARTICULADOS

Cáliz no formado enteramente de piezas calcáreas. Carece de parabasiales. Bóveda ventral del cáliz, membranosa ó submembranosa, provista de ambulacros y de surcos ambulacra-rios.

1. Fam. ENCRINIDÆ.—Tienen el cáliz con parabasiales (zona sub-radial). Son los articulados más antiguos del terreno triásico (fig. 83). *Encrinus* Schl., *E. liliiformis* Schl. Los artículos del pedúnculo están entroncados.

2. Fam. APIOCRINIDÆ.—Tiene los artículos superiores del pedúnculo dilatados, formando una capa piriforme que circunda la base del cáliz. Pedúnculo largo y desprovisto de apéndices excepto en su base, en donde lleva cirros radiciformes ramificados.

Rhizocrinus Sars. El primer artículo de su pedúnculo, es el único que se transforma en copa. Los primeros radiales, contribuyen á la formación del cáliz. Son simples sus brazos, cuyos artículos forman alternativamente sizigias, y llevan pínulas. *R. lofotensis* Sars, que mide unos ochenta milímetros de largo, vive en las grandes profundidades del mar del Norte, y se adhie-

re á las piedras ó á los moluscos por medio de los cirros de la base del pedúnculo. Segun Sars, parece tener las mayores afinidades con el género fósil, *Bourguetticrinus*, de la creta. Pourtalés encontró la misma forma en el golfo de Méjico, y Carpenter, lo propio que W. Thompson, en las costas septentrionales de Escocia; *R. rawsonii* Pourt, en las Barbadas.

Bathycrinus W. Th. Sus primeras radiales, forman la parte superior del cáliz; y la segunda radial constituye una sizigia con la radial axilar. Esta última, lleva dos brazos desprovistos de pínulas ó aletas. *B. gracilis* W. Th., mide unos noventa milímetros de largo, vive en el golfo de Vizcaya (á unas cinco mil quinientas brazas de profundidad). Mucho mayor aún es el *B. aldrichianus* W. Th.

Los apiocrínidos, alcanzaron su mayor desarrollo durante el período jurásico, con los géneros *apiocrinus* y *millerocrinus*.

3. Fam. PENTACRINIDÆ.—Los artículos de su pedúnculo no forman la copa que debiera rodear la base del cáliz. Su cáliz tiene diez brazos, simples ó á veces bifurcados. Su pedúnculo que casi siempre es pentagonal, está provisto de verticilos de cirros (fig. 76).

Pentacrinus Schl. Tiene pedúnculo pentagonal con verticilos de cirros. *P. Asteria* Lin., (*P. caput medusæ* Mill). La mayor parte de las especies vivientes, tienen los brazos casi siempre bifurcados. La segunda radial está reunida por medio de una articulacion á la tercera, ó sea á la radial axilar. La radial axilar, va seguida de dos hileras de cinco disticales cada una. Entre los artículos inferiores del tronco revestido de cirros, se hallan intercalados dieciseis ó diecisiete artículos desnudos. Vive á una profundidad de veinticinco á treinta brazas en los mares de las Antillas, y principalmente en las aguas de Guadalupe. *P. maclearanus* W. Th. Como en el *P. arteria*, existe una verdadera articulacion entre la primera radial y la segunda; la segunda radial y la radial axilar, constituyen una sizigia. La ramificacion de sus brazos es muy regular. La primera braquial forma una sizigia con la segunda ó sea la axilar. Grandes facetas exteriores llevan por mediacion de una doble pieza que forma una sizigia, dos brazos, pero la pequeña cara interna no lleva más que un solo brazo. En el pedúnculo, se encuentran solamente dos artículos desnudos entre los artículos que llevan cirros; mide unos trece centímetros de largo, de los cuales ape-

nas cinco corresponden al pedúnculo. *P. mulleri* Verst.; su cuerpo es menor y más delicado; la segunda radial forma con la radial axilar una sizigia. Entre los artículos oblongos y dotados de cirros que tiene el pedúnculo, se hallan intercalados á lo más doce artículos desnudos. Vive en las grandes profundidades de los mares de las Antillas. *P. Wywille Thompsoni* Gwyn Jeffr.; distínguese su cáliz por su analogía con el de la especie descrita anteriormente. El número de los artículos desnudos intercalados entre los artículos provistos de verticilos de cirros, aumenta desde la cima hasta la base del tronco. Lo mismo que el *Pentacrinus mulleri* puede llevar una vida libre cuando se ha roto su pedúnculo. Se le ha sacado del Océano Atlántico, á la profundidad de unas mil brazas.

4 Fam. COMATULIDÆ (1).—Distínguense estos animales por estar únicamente pedunculados durante la edad jóven, y entonces parece conformado lo propio que un pentacrino. En el estado adulto nada libremente, pero se adhiere por medio de los cirros, que están situados en su ancha placa centro-dorsal que reviste ó cubre las basiales (fig. 77). *Antedon* Frem., (*comátula* Lam., *alecto* F. S. Lkt.); ostenta una boca sub-central que lleva pínulas alternas. *A. eschrichtii* Juan Müll.; *A. Sarsii* Duben y Koren.; *A. rosáceus* Links. (*Alecto europæa* F. S. Lkt.. *Comátula mediterránea* Lam.).

Actinómetra J. Müll. Tiene la boca excéntrica, y sus pínulas orales casi siempre ofrecen un extremo peineteado, *A. bennetti* J. Mull.; *Phanogenia* Loven.; *Ph. typica* Loven., la cual vive en el Océano Indico.

Debe designarse una familia especial para el género viviente *Holopus* de Orb.; tiene el cáliz provisto de diez brazos (Pourtalès), formado por una masa esquelética continua ó desprovista de sutura, y directamente adherida por el polo apical prolongado en forma de cono; los diez brazos nacen por pares. *H. Rangii* de Orb., que se encuentra en el mar de las Antillas.

A los crinoidos, entre los cuales no hemos comprendido más

(1) Véase, tambien, W. B. Carpenter, *On the structure, physiology and development of Antedon rosáceus*. Proceed. of the Roy. Soc. N. 166. 1876.—P. H. Carpenter, *On the genus Actinometra*. Linnean Society's Journal, vol. XIII.

que los braquiarios, deben agregarse dos clases muy numerosas de equinodermos fósiles, á saber: los *cístidos* y los *blastoidos*.

Los *cístidos* están claramente más aproximados á los verdaderos crinoidos, y, sin dificultad, se les puede hacer derivar de estos.

CISTIDEA.—CÍSTIDOS

Son equinodermos de cáliz más ó menos globuloso, formado de piezas calcáreas que algunas veces, aunque muy pocas, presentan alrededor de la boca brazos poco desarrollados, provistos de pínulas articuladas; y, por regla general, se adhieren por medio de un corto pedúnculo privado de cirros. Rara vez son sesiles.

El cáliz de los *cístidos* está formado por numerosas piezas calcáreas delgadas y dispuestas por zonas imbricadas, cruzadas en ciertos puntos por poros dorsales que pueden compararse con los poros calicinales de los crinoidos. Unas veces están los poros distribuidos de una manera uniforme en el cáliz, y otras forman grupos en disposiciones romboidales.

La boca es central; y no siempre es posible demostrar su existencia, probablemente porque en muchas formas estaba cubierta, lo mismo que los cinco surcos tentaculares que de ella parten, hasta la raíz de los brazos. Sin embargo, existen formas libres que tienen boca y surcos tentaculares (*gliptoséritos*). No siempre existen los brazos; y cuando existen son muy reducidos, y hasta pueden verse representados por pínulas articuladas, situadas en los surcos del cáliz (*calocistitos*). Considérase como tubo anal una pirámide formada por cinco válvulas triangulares; y otra abertura más aproximada de la boca, como el orificio de los órganos genitales situados en el interior del cáliz. Los *cístidos* comienzan á aparecer en el terreno cambriano; alcanzan su mayor desarrollo en el siluriano superior y no se encuentran sino en muy corto número durante el período carbonífero. Hace, no obstante, muy pocos años que Loven describió, con el nombre de *hyponome Sarsii*, un *cístido*, errante, viviente aun, parecido á una *euryale*, procedente del cabo de York (estrecho de Torres). Esta forma está dotada de cinco brazos cor-

tos, dos veces bifurcados, de un tubo anal inter-radial y de canales ambulacrarios cerrados en los brazos.

Los géneros más conocidos son los siguientes: *Echinospaerites* Whlb., *E. aurantium* Whlb., *Sphaeronites* Hising., *Caryocrinus* Lay.

BLASTOIDEA⁽¹⁾.—BLASTOIDOS

Los blastoidos son equinodermos de corto pedúnculo que afectan la forma de un botón de flor y que tienen una boca central y cinco anchas zonas ambulacrarias cruzadas de poros y vestidas de pínulas.

Compónense las piezas calcáreas del cáliz de estos animales de tres basiales, cinco radiales profundamente entablados y cinco inter-radiales (deltoidales de Römer). Entre estas piezas radiales se hallan situadas las placas de cinco zonas pseudo-ambulacrarias radiales, las que están formadas por una capa exterior, la capa de las pínulas; por otra capa media que contiene la placa lanceolada, las piezas porales y polares auxiliares, y por otra capa interna de canales longitudinales que probablemente son los canales genitales. Considérase una abertura situada en el centro del polo superior, como la boca, y al propio tiempo se miran como los orificios genitales cinco pares inter-radiales de poros situados en derredor de la boca. Cerca de uno de esos pares de poros se encuentra una tercera abertura, que probablemente es el ano.

Recientemente demostraron Rose y Billings, que los tubos genitales pertenecientes á cada uno de los diez grupos representan un órgano distinto (hidrospira), cuya faz externa está adherida al borde de las zonas ambulacrarias, y cuya faz interna se halla en continuidad con un número variable de pliegues longitudinales. Es posible que tales hidrospiras, que desembocan en los cinco dobles poros de los orificios sexuales, desempeñasen las mismas funciones que las bolsas de los ofiuros y hubiesen

(1) Ferd. Römer, *Monographie der fossilen Crinoidenfamilie der Blastoideen*. Archiv für Naturg. 1851.

servido, al propio tiempo, para la respiración, así como para la expulsión de los productos sexuales (H. Ludwig).

Los blastoides comienzan en el terreno siluriano superior con el género *pentremitos* (*pentatremátitos*) Say, y alcanzan su mayor desarrollo en las formaciones devonianas y carboníferas, de las cuales nunca han pasado.

Además del género *pentremitos* Say, que acabamos de indicar, los géneros más conocidos de esta clase de animales son los siguientes: *Codonaster* Mc. C. *elwocrinus* Rœm., *Eleutherocrinus* Y. Sh.

SEGUNDA CLASE

ASTEROIDEA ⁽¹⁾. — ASTEROIDOS, ESTRELLAS DE MAR

Son equinodermos de cuerpo deprimido, de forma pentagonal ó estrellada, que presentan piés ambulacrarios solamente en la faz ventral, y piezas calcáreas internas en los ambulacros articulados unos con otros como vértebras.

Las estrellas de mar se ven caracterizadas á primera vista por la forma discoida regular, comunmente pentagonal ó estrellada, del cuerpo, cuya faz ventral ú oral lleva piés ambulacrarios mientras que la faz dorsal está completamente privada de ellos (fig. 84). Los radios están casi siempre considerablemente más

(1) Véase J. H. Link. *De Stellis marinis liber singularis*, Lipsiæ, 1733.—A. S. Retzius, *Dissertatio sistens species cognitæ Asteriarum*. Lugd., 1805.—J. Müller und Troschel, *System der Asteriden*. Braunschweig, 1842.—V. Düben, *On Norger Asterider*. Forhandl. Skandin. Naturforsk., 4 Möde, 1847.—A. Gaudry, *Memoria sobre las piezas sólidas en los Esteléridos*. Ann. sc. nat., 3.^a sér., vol., XVI, 1851.—Th. Lyman, *Ophiuridæ and Astrophytidæ*. Illust. catal. of the mus. of comp. zool. at Harvard college. N.^o 1. Cambridge, 1865, y suplemento, 1871.—Perrier, *Investigaciones sobre los pedicelarios y los ambulacrarios de los Astéridos y Ursinos*. An. cienc. nat. vol. XII, y XIII, 1869 y 1870.—Chr. Fr. Lüttken, *Descripción de algunos Ojiúridos nuevos con algunas observaciones sobre la división espontánea en los radiados*. Aftryk af Oversigt over d. K. D. V. Selsk. Forhandhl. 1872.—Hoffmann, *Zur Anatomie der Asteriden*. Niederlandisches Archiv. für Zool., vol. II, 1872.—G. O. Sars, *On some remarkable forms of animal life from the great Deaphts of the Norwegian coast*. I, 1873, 1875. Christiania.—Lacaze-Duthiers, So-

desarrollados que los espacios inter-radiales, que son muy cortos por efecto de la divergencia de las hileras de placas interambulacrarias y constituyen brazos móviles más ó menos largos, revestidos de piezas esqueléticas móviles (fig. 85). Tales piezas son placas calcáreas dispuestas por pares en sentido transversal (*placas ambulacrarias*), que se extienden desde la boca hasta el extremo de los brazos, y están unidas entre sí por articulaciones semejantes á las de las vértebras. En los asteroidos, el *esqueleto* es muy diferente del que se observa en los equinidos, puesto que las placas ambulacrarias, así como las placas interambulacrarias, están limitadas á la faz ventral y se hallan situadas en el interior del cuerpo, presentando en su faz externa surcos ambulacrarios que contienen debajo de una piel blanda, que en los ofiúridos encierra piezas calcáreas particulares, los troncos nerviosos, los canales perihemales con los vasos sanguíneos y los vasos acuíferos. En los ofiúridos están revestidos de manera tal los surcos ambulacrarios, que los piés se hallan situados á los lados de los brazos. El esqueleto dérmico de la faz dorsal, suele generalmente ser coriáceo; si bien está compuesto, á veces, por placas calcáreas en las que se ostentan papilas, puas y ganchos. En los bordes de los tegumentos del dorso, suele hallarse situada una hilera de piezas muy grandes (*placas marginales superiores*) (fig. 41).

Distinguese en la faz ventral, además de las *placas ambulacrarias* hundidas en el interior del cuerpo, las *placas marginales inferiores*, las *placas adambulacrarias* que reúnen las primeras á las segundas, y las *placas interambulacrarias intermedias*. Estas dos últimas especies de piezas corresponden á las piezas

bre una forma nueva y simple del proembrion de los Equinodermos. Aclaraciones, vol. LXXVIII, 1874.—Greeff y Lange, *lugar citado*.—Teuscher, *Beiträge zur Anatomie der Echinodermen, II, Ophiuridæ, III, Asteridæ.* Jen. Zeitschrift, t. X, 1876.—H. Simroth, *Anatomie und Schizogonie von Ophiactis virens.* Zeitsch. für wiss. Zoologie, t. XXX, 1878.—Id., *Das Mundskelet der Asterien und Ophiuren.* Ibid., t. XXXII, 1879.—Id., *Neue Beiträge zu den Ophiuren.* Ibid., t. XXXIV, 1880.—Id., *Zur Entwicklungsgeschichte des Ophiurenskelettes.* Ibid., t. XXXVI, 1881.—N. C. Aspotolides, *Anatomia y desarrollo de los Ofiuros,* Paris, 1882.

Véase, también, las memorias de Krohn, Düben, Koren, Sars, Max Schulze, Des Moulins, J. Müller, Metschnikoff, Lütken, A. Agassiz, E. Heller, Lacaze-Duthiers, W. Thompson, Gray, Mæbius, Heller, V. Marenzeller, etc.

inter-ambulacrarias de los *equinidos*. Mientras que las dos (ó más) hileras que forman dichas piezas en estos animales, permanecen unidas juntamente en toda la longitud del espacio inter-radial, en los asteroidos, por el contrario, se apartan una de otra y se suelda cada una con el borde del brazo contiguo. Las piezas ambulacrarias, articuladas entre sí como vértebras, dejan aberturas laterales por donde pasan las ramas que van á parar á las ampollas de los tubos ambulacrarios. Las piezas izquierdas y derechas de cada una de esas dobles hileras están reunidas, ya por efecto de una sutura, y son inmóviles (*ofiúridos*), ya por medio de los dientes que se articulan entre sí en el fondo del surco ambulacrario, y éstas son móviles (*astéridos*). Estas últimas son las únicas que poseen músculos transversales en las vértebras ambulacrarias y pueden encorvar sus brazos hácia la faz ventral. Poseen, además, músculos transversales inter-radiales extendidos entre los pares de placas vecinas en las cercanías de la boca. Los ofiuros encorvan sus brazos á izquierda y á derecha en el plano horizontal con auxilio de los músculos exclusivamente longitudinales de estos órganos, por una especie de movimiento ondulatorio.

La boca está siempre situada en el centro de la faz ventral en el fondo de una excavacion pentagonal ó estrellada, cuyos bordes suelen estar provistos de papilas y pedicelarios (fig. 49). Los ángulos inter-radiales están formados por dos piezas ambulacrarias unidas, y obran á menudo como órganos masticadores. Puede faltarles el ano, y si no falta se halla siempre situado en el polo apical. Unas veces no tienen más que una sola placa madreporica y otras veces tienen varias, y hállanse colocadas entre los radios en el dorso (*astéridos*), ó en la faz interna de una de las placas bucales (*ofiúridos*), que puede también presentar exteriormente un poro. Las branquias cutáneas representan los órganos respiratorios, y los cinco pares radiales de apéndices del tubo digestivo, ó sean los sacos hepáticos, no se extienden hasta los brazos (*astéridos*) sino cuando la cavidad dorsal del cuerpo es espaciosa encima de las vértebras ambulacrarias (fig. 86). En los ofiuros, esta cavidad es extraordinariamente angosta, y los divertículos radiales del tubo digestivo, poco desarrollados, no se extienden hasta más allá del disco.

Podrían contraerse al mismo tipo las estrellas de mar y los ursinos, suponiendo que el periprocto del ursino se extendiese

por toda la faz dorsal, al mismo tiempo que el eje longitudinal sufriese un acortamiento correspondiente y que las hileras de placas estuviesen dispuestas como radios en un mismo plano; de manera que los pares de placas inter-ambulacrarias, en vez de estar unidos por una sutura en los espacios inter-radiarios, estuviesen separados por una hendidura que fuese ensanchándose hácia la periferia. Esta interpretacion permite, igualmente, encontrar en los ursinos y las estrellas de mar la misma disposicion fundamental de las hileras de placas apicales que en los crinoidos. Mientras que en los primeros las cinco basiales y las cinco radiales, representadas respectivamente por las placas genitales y las placas ocelarias, conservan su primitiva situacion alrededor de la region anal, en los segundos, por efecto de la extension de la region centro-dorsal, las cinco axiales se encuentran relegadas al extremo distal de los inter-radios (placas acribilladas de los órganos genitales); y los radiales, con el tentáculo primario, vienen á ser los artículos terminales de los brazos.

A medida que el crecimiento progresa en los crinoidos, las piezas esqueléticas que se agregan á la radial van alejándose más y más de la boca, y las formaciones nuevas aparecen solamente en el extremo de las hileras de artículos. En los astéridos y en los equínidos sucede lo contrario, pues el punto en que se forman los artículos ambulacrarios subsiste siempre en la periferia de las placas apicales, y en él aparecen constantemente nuevos pares de placas ambulacrarias, así como placas inter-ambulacrarias. Numerosos asteroidos se desarrollan ó crecen sin pasar por el estado de larvas bilaterales de bandas ciliadas; y cuando se ostentan estas fases larvales, presentan el tipo del *pluteus* (*ofióuridos*) ó de la *bipinnaria* y de la *brachiolaria* (*Astéridos*).

La facultad de reproducir las partes destruidas es muy importante en los asteroidos; porque no solamente pueden reemplazar brazos que se les hayan arrancado, sino hasta tambien fragmentos del disco, unido á varios brazos. Aun á veces el disco entero se reproduce al extremo de un brazo desprendido del animal. De donde resulta que pueden distinguirse varias formas de reproduccion asexual por division, como se observa, principalmente, en los asteroidos de seis brazos (*ophiactis*), ó en los que tienen un número variable de brazos (*linkia*, *asteracanthion*).

La mayor parte de los asteroidos viven en el mar, á cortas profundidades. Sin embargo, existe toda una série de formas

que no se encuentran sino en los parajes más hondos, y entre ellas citaremos, despues de las dos especies de *brisingas*, el *ctenodiscus crispatus* muy esparcido, *asteropectinidos* tales como el *porcellanaster*, *aschaster bifrons*, *A. vexillifer* W. Th., algunos *goniastridos*, como, por ejemplo, el *pentagonaster* (*astrogonium*) *granularis*, *P.* (*astrogonium*) *longimanus*, así como los géneros tan notables del *zoroaster*, *korethraster* é *hymenaster* W. Th. Este último es, tal vez, el género más comun que habita en las grandes profundidades, y se distingue de los pterásteros por tener una bolsa incubatriz en el polo aboral. *H. novilis* W. Th.

Hállanse en estado fósil estrellas de mar en el terreno siluriano inferior, tales, por ejemplo, como el *palæaster*, *archasterias*, *palæodiscus* y *protaster*; siendo estos dos últimos géneros los que marcan la transición entre las asterias y los ofiuros. Algunas especies de *asteracanthion* (*uraster*) fueron también descubiertas en las mismas formaciones geológicas.

PRIMER ORDEN

STELLERIDEA ⁽¹⁾.—ESTELÉRIDOS, ASTÉRIDOS

Estrellas de mar cuyos brazos son las prolongaciones del disco; encierran los apéndices del tubo digestivo, así como varias porciones de glándulas sexuales, ostentando en su faz ventral un surco ambulacrario, profundo, no revestido, en el cual están situados los pies ambulacrarios.

Dotados casi siempre de largos brazos, son los astéridos muy notables por la movilidad de sus semi-vértebras (placas ambu-

(1) Véase Linck, Retzius, J. Müller, Troschel, lugar citado, y Nardo, *De Asteriis*, Oken's Isis, 1834.—L. Agassiz, *Prodromio de una monografía de los Radiarios*. Mem. Soc. cienc. de Neufchâtel, 1835.—Gray, *A Synopsis of the genera and species of the class Hypostoma*. Ann. and Magaz. nat. hist., vol. XI, 1841.—Id., *Synopsis of the species of Starfish in the British Museum*.—Lütken, *Kritiske Bemaerkninger om forskjellige Søstjerner*. Vidensk Meddelelser Natur. Foren. Kjöbenhavn, 1864. 1871.—G. O. Sars, *Researches on the structure and affinities of the genus Brisinga*. Christiania, 1875.—Perrier, *Revision de la collection de Esteléridos del Museo*. Archiv. Zool. exper., t. IV, 1875, t. V, 1876.

lacrarias) del esqueleto braquial, las cuales se mueven por medio de músculos transversales (fig. 87). Por regla general, tienen en el polo aboral un ano que solamente falta en algunos géneros, como el *astropecten*, *ctenodiscus*, *luidia*. La placa madreporica se halla situada en un inter-radio de la faz dorsal; y lo mismo acontece con los orificios genitales, que comunmente son muy numerosos (placas acribadas).

Los apéndices ramificados del estómago se extienden por el interior de los brazos, los cuales llevan en su faz ventral, en un surco ambulacrario profundo bordado de papilas por ambos lados, de dos á cuatro hileras de piés ambulacrarios. Únicamente en las brisingas es muy angosta la cavidad del brazo, pero, en cambio, los apéndices del estómago que en él están alojados, son en extremo considerables. Encuéntanse los *pedicelarios* en las asterias, así como se encuentran también, salvo en las brisingas, varias branquias dérmicas que forman saliente ó resalto, á través de los poros tentaculares de la faz dorsal.

Los orificios sexuales de estos seres se hallan situados en la faz dorsal del disco ó de los brazos, y únicamente el *asteriscus verruculatus* en los inter-radios de la faz ventral.

Nútrese esencialmente de moluscos las asterias, las cuales se arrastran lentamente por el fondo de los mares con ayuda de sus piés ó patas ambulacrarias. Algunas sufren una metamorfosis muy simple en el interior de una cámara incubatriz dentro del individuo madre; y en su mayor parte pasan, durante su evolucion, por las fases larvales de la *bipinnaria* y de la *brachiolaria* (figs. 63-2 y 67-2). Los parásitos de las estrellas de mar son principalmente crustáceos (*porcellina* F. Müller y una caprellina, *podalirius typicus*). Varias especies de asteracanthion han sido encontradas en el terreno siluriano inferior. En el jurásico aparecen los *astrogonium* y los *soleaster*; en la creta, los *oreaster*, etc.

Los géneros de los esteléridos se fundan principalmente en los caracteres aducidos de sus tegumentos. Deja mucho que desear todavía su reunion en familias, por la razon de que en el estado actual de los conocimientos científicos ha sido preciso, para basar ó deslindar la division de estos grupos, tener en cuenta, mejor que el conjunto de su organizacion, la estructura exterior del cuerpo. Antiguamente se apoyaban los naturalistas, sobre todo, en el número de las hileras de patas ambulacrarias, así como en la existencia ó falta del ano. En nuestros últi-

mos tiempos, se ha dado más importancia á la conformacion del cuerpo y al esqueleto dérmico, así como á los pedicelarios.

A.—Pedicelarios pedunculados: patas ambulacrarias casi siempre en cuatro ó más hileras.

1. Fam.—ASTERIADÆ.—Patas ambulacrarias cilíndricas terminadas en una ventosa ancha, y que las más de las veces están dispuestas en cuatro filas dentro de cada surco ambulacrario. Su esqueleto dorsal suele ser reticulado.

Asterias L. Su esqueleto dorsal está provisto de puas, teniendo desnuda la piel entre éstas; tienen cinco ó más brazos. *A. glacialis* O. F. Müll.; *A. tenuispinus*. Lam., que se encuentra en el Mediterráneo; *A. rubeus* L. en el mar del Norte; *A. muelleri* Sars., en las costas de Noruega; *heliaster* Gray., que tiene considerable número de brazos; *H. helianthus* Lam., al cual se le cuentan de veintinueve á cuarenta brazos y se encuentra en las aguas de Chile.

Pycnopodia Stimps. Se distingue por su esqueleto dorsal poco desarrollado, á la vez que por su gran número de brazos. Tiene más de cuatro hileras de patas ambulacrarias. *P. helianthoides* Brdt., que habita las costas de California; *stichaster* M. Tr., cuyo esqueleto dorsal contiene pequeñas placas prolongadas y dispuestas en series longitudinales: *st. roseus*, O. Fr. Müll.; *pedicellaster* Sars., que tiene dos series de patas ambulacrarias:

B.—Pedicelarios sesiles en forma de pinzas ó valvulares; tienen siempre dos series de patas ambulacrarias.

2. Fam.—SOLASTERIDÆ.—Sus patas ambulacrarias cilíndricas terminan en ancha ventosa. Su esqueleto dorsal que casi siempre es reticulado, está formado por una red de pequeñas placas dotadas de puas. Sus brazos son casi siempre largos, y por lo general tiene pedicelarios valvulares.

Echinaster M. Tr. Comunmente se distingue por tener cinco brazos largos cónicos ó cilíndricos. Sus pequeñas placas dérmicas llevan solamente una púa cada una. *E. sepositus* Retz., (*rhopia seposita* Gray.), que vive en el Mediterráneo; *cribella*, cuyas placas dérmicas ostentan grupos de puas pequeñas; *cr. oculata* Linck. (*cr. sanguinolenta* Sars., *cr. Sarsii* M. Tr.), que habita en los mares de Europa.

Acanthaster Gerb. Tiene numerosos brazos armados de largas y espesas puas, así como varias placas madreporicas y varios canales pétreos; *ac. echinites* Ell. Sol., que se encuentra en las islas Filipinas.

Solaster Jorb. Tiene numerosos brazos, y la faz dorsal cubierta de apéndices en forma de copete ó pincel. *S. papposus* Retz., que ostenta comunmente trece brazos; *S. endeca* Retz., casi siempre nueve brazos, y vive en los mares de Europa.

3. Fam. OPHIDIATRIDÆ.—Diferenciáanse principalmente de los solastéridos, en que las placas calcáreas del esqueleto dérmico, redondeadas ó cuadrangulares, son más notables y están dispuestas ya en hileras longitudinales.

Ophidiaster Ag. Ostenta placas granulosas separadas, por áreas granulosas cruzadas por gran número de poros. Las placas ambulacrarias de la hilera externa, son mayores y menos numerosas que las de la série interna. *O. oppidianus* Lam., que se encuentra en el Mediterráneo. *O. attenuatus* Gray, en las costas de Sicilia; *Linckia* Nardo, tiene las dos hileras de papilas casi igualmente gruesas, la faz ventral de los brazos más aplanada con tres hileras á lo menos de placas entre las cuales no se ven poros tentaculares; *L. miliaris* Linck, que se halla en el mar del Sud; *L. multiflora* Lam., en el mar Rojo; *Scytaster* M. Tr., que tiene más de dos hileras de papilas ambulacrarias, las cuales paulatinamente van convirtiéndose en gránulos; *Sc. variolatus* Retz., *Fromia* Gray, la cual se diferencia de los *scytaster* por tener los brazos aplanados y los poros aislados; *Fr. milleporella* Lam., que se encuentra en el mar Rojo; *Ferdina* Gray, que cuenta con una sola hilera de papilas ambulacrarias; *Chætaster* M. Tr., con placas del esqueleto dérmico que son verdaderas papilas, y es el animal que forma la transición ó paso á los asteropectínidos; *Ch. tubulatus* Lam., que se halla en el Mediterráneo.

4. Fam. ASTERINIDÆ.—Su cuerpo es pentagonal; tiene cortos los brazos. Sus placas casi siempre están dispuestas como las tejas de un tejado; pero no tiene placas laterales.

Asterina Nardo (*asteriscus* M. Tr). Su cuerpo es plano por debajo, y convexo por arriba. Sus brazos son de tal manera cortos, que su cuerpo parece pentagonal. Sus bordes son muy cortantes. *A. gibbosa* Forb.; *A. verruculatus* M. Tr., que tiene

poros genitales en la faz ventral, y vive en los mares de Europa; *A. penicillaris* Lam., que tiene cinco brazos, y vive en el Cabo; *pálmipes* Linck., de cuerpo aplanado en ambas faces; *P. membranæus* Linck., el cual se encuentra en el Mediterráneo y en el Adriático; *porania* Gray, que marca la transición ó paso á los *asteropsis* y á los *gymnasteria*; *P. pulvillus* Gray.

Conviene colocar aquí el género *pteraster* M. Tr., que recientemente se ha querido considerar como el representante de una familia nueva. Su cuerpo ostenta cinco brazos cortos y recios. Su cara dorsal está revestida de una piel desnuda, con mechones ó copetes de pequeñas puas al borde de los surcos ambulacrarios, en la faz ventral. *Pt. militaris* G. Fr. Müll., que vive en la Groenlandia y en el Spitzberg; *Pt. cribrosus* von Mart., que se encuentra en el Africa Oriental.

5. Fam. CULCITIDÆ.—Su disco suele ser pentagonal, y rara vez se continúa con brazos, que en todo caso son muy cortos; sus tegumentos presentan gránulos ó placas poco desarrolladas, más no se le ven placas marginales. Sus surcos ambulacrarios, invaden parte de la faz dorsal.

Culcita Ag., que tiene el disco pentagonal de bordes redondeados; *C. coriaclea* M. Tr., la cual se encuentra en el mar Rojo; *C. discoidea* Lam.

Asterodiscus Gray; su disco es semejante al de las *culcitas* con un par de recias placas dorsales al extremo de cada ambulacro. *A. elegans* Gray, que se encuentra en las costas de la China.

Choriaster Lüth. Tiene los brazos cortos recios ó espesos, los tegumentos coriáceos y marcadamente granulados; carece de placas y puas. Tiene zonas poríferas con gran número de poros, *Ch. granulatus* Lütke, que habita entre las islas Fidji.

6. Fam. GONIASTRIDÆ.—De cuerpo aplanado pentagonal ó continuándose con brazos prolongados y puntiagudos, las faces dorsal y ventral llevan puas; y una hilera ventral, así como otra hilera dorsal, de gruesas placas marginales caracterizan esta familia.

Pentagonaster Linck. (*goniaster* Ag., *astrogonium* M. Tr). Tienen placas granuladas únicamente en su contorno. Sus pedicelarios son pequeños y poco numerosos. *P. granularis* O. Fr. Müll., que se encuentra en los mares del Norte de Eu-

ropa; *P. miliaris* Gray, en las costas de la Nueva Zelanda; *P. (Stellaster)* Gray), *equestris* Retz., en el Océano Atlántico; *goniodiscus* M. Tr., el cual es notable por los gruesos gránulos de la faz dorsal; *G. sebæ* M. Tr., que habita en las costas de Mozambique; *G. placenta* M. Tr., ó sea el *acutus* Hell., en el Adriático.

Anthenea Gray. Cada una de sus placas ventrales lleva un gran pedicelario valvular; *A. tuberculosa* Gray, que se encuentra en Australia; *hippasteria* Gray.

7. Fam. OREASTERIDÆ.—Está su cuerpo aplanado por la faz ventral, y comunmente su faz dorsal es reticulada y convexa á la vez que el esqueleto dérmico de la misma lleva tubérculos. Tiene hileras de placas marginales muy desarrolladas. *Gymnasterias* Gray, con el tegumento de la faz dorsal casi desnudo y carenado en los brazos. *G. carinifera*, Lam. (*asteropsis carinifera*) que se encuentra en el Océano Indico y en el mar Rojo.

Pentaceros Linck., ú *oreaster* M. Tr.; tiene la faz ventral plana y la dorsal convexa y mamelonada; sus brazos combados ó carenados. Le distinguen dos hileras de placas marginales granuladas. Su cuerpo está revestido de placas más ó menos grandes, granuladas ó cubiertas de tubérculos semejantes á puas. *P. reticulatus* Rondelet, que se encuentra en las costas orientales de la América; *P. turritus* Linck., en el Océano Indico; *P. tuberculatus* M. Tr., en el mar Rojo.

8. Fam. ASTROPECTINIDÆ.—Tienen el esqueleto dorsal formado de paxilas (1), las patas ambulacrarias cónicas desprovistas de ventosas y dispuestas en doble série dentro de cada surco ambulacrario; y una ó dos hileras de placas marginales. Carecen de ano, excepto los *archásteros*. *Astropecten* Linck; tienen el cuerpo aplanado con brazos oblongos y dos hileras de grandes placas marginales lo mismo que los archásteros. *A. aurantiacus* Phil., que se encuentra en los mares de Europa. *A. bispinosus* Otto, en el Mediterráneo. *A. spinulosus* Phil., en los mares de Sicilia. *A. pentacanthus* Delle Ch., en el Mediterráneo. *A. platyacanthus*, en el Adriático.

Archaster M. Tr; cuerpo plano de brazos prolongados; el

(1) Se llama paxila, el conjunto de apéndices que á veces ostentan algunos Astéridos, formando una especie de copete ó pincel filamentosos.

borde con dos hileras de placas; las placas inferiores llegan hasta las papilas de los surcos y están revestidas ó cubiertas de escamas que se convierten en su borde en puas móviles. La faz dorsal es plana, y está guarnecida de papilas. El archaster es muy aproximado al género *asteropecten*. *A. Typicus* M. Tr., el cual habita el Océano Índico; *Luidia* Forb., que tiene los brazos prolongados. Sus placas ventrales están coronadas de puas que son las únicas que ostenta; *L. savigny* Aud., que se encuentra en el Mediterráneo y en las aguas contiguas á Inglaterra; *L. maculata* Müll. Tr., en el Japon, *Ctenodiscus* M. Tr., que tiene el cuerpo aplanado, casi pentagonal; con dos series de placas marginales lisas que se prolongan por la faz ventral merced á bandas transversales. Los bordes de esas bandas, lo mismo que los de las placas marginales están guarnecidos de puas pequeñas ordenadas paralelamente á manera de peine; su faz dorsal está cubierta de paxilas; *Ct. polaris* Sav. que habita en los mares de Groenlandia.

9. Fam. BRISINGIDÆ.— La conformacion de su cuerpo es semejante á la de los ofiúridos, y tienen el disco pequeño. Los distintos brazos de su disco tienen una cavidad canaliculiforme muy estrecha, presentando un surco ambulacrario profundo, provisto de grandes patas ambulacrarias con ventosa. Tienen pares de placas ambulacrarias orales, reunidas en forma de anillo; así como tambien un ano; pero no ampollas ambulacrarias. *Brisinge* Aslj., que se halla en las aguas de Noruega; *B. coronata* Sars., que tiene de nueve á doce brazos largos; vive en profundidades de doscientas á trescientas brazas en los mares de Lofoden y en el Océano Atlántico (W. Thompson).

SEGUNDO ORDEN

OPHIURIDEA (1). — OFIÚRIDOS

Asteroidos desprovistos de ano, cuyos largos brazos cilindricos ó aplanados se destacan claramente del disco y no con-

(1) Véase Müller, Troschel, Lütken, H. Ludwig, lugar citado, y Llungmaun, *Ophiuridea viventia huc usque cognita*. Ofvers. Kongl. Ve-

tienen apéndices del tubo digestivo. Los surcos ambulacrarios, están revestidos por placas dérmicas ventrales, de modo que las placas ambulacrarias sobresalen en los lados de los brazos. Los orificios genitales y la placa madreporica están situados en la faz ventral.

Dánse á conocer á primera vista los ofiúridos por sus brazos largos, cilindricos, flexibles y semejantes á culebras, que se distinguen claramente del disco aplanado y que no encierran en su interior prolongaciones del tubo digestivo ó de las glándulas sexuales (fig. 88). Los brazos, cubiertos de placas dorsales ventrales y laterales, se mueven principalmente en el plano horizontal por más que puedan moverse tambien en el plano vertical y permiten al animal trasladarse de un punto á otro, arrastrándose por entre las plantas marinas. Este modo de locomocion, diferente del de los astéridos (esteléridos), depende de la soldadura media de las dos placas ambulacrarias que constituyen cada vértebra, así como de la conformacion de las superficies articulares y de la disposicion de los músculos. Estos se encuentran representados por pares dorsales y ventrales de músculos inter-vertebrales. En las dos vértebras adorales únicamente, y las cuales sirven para formar el esqueleto bucal, las dos mitades subsisten separadas, y á más, están muy distantes una de otra en el primer par de placas ambulacrarias; puesto que, en efecto, constituyen las placas peristomales y se aproximan á los pares contiguos. Corresponden á las piezas adambulacrarias de los astéridos las placas laterales que cubren las faces laterales de los brazos, á las que se agregan varias piezas calcáreas dérmicas, es decir, las placas dorsales y las placas ventrales. Las patas ambulacrarias salen por los poros situados en las placas

tenk, Akad, Förh, Holmiæ, 1867.—Lütken, *Addimenta ad historiau Ophiuridarum*. Vidensk. Selsk. Skr. Kjöbenhavn.—Id., *Ophiuridarum novarum vel minus cognitarum descriptiones nonnullæ*. Öfvers. Kgl. Dans. Vetensk. Sesk. Förhandl, 1872.—V. Martens, *Die Ophiuriden des Indischen Oceans*. Archiv für Naturg, 1870.—Lyman, *Ophiuridæ and Astrophytidæ new and old*. Bull. Mus. comp. Zool. Cambridge, 1874.—Id., *Zoological results of the Hassler expedition. II. Ophiuridæ and Astrophytidæ*. Illustrated catalogue of the comp. Zool., nº VIII. Cambridge, 1875.—Id., *Ophiuridæ and Astrophytidæ of the Challenger expedition*, Bullet. Mus. comp. Zool. vol. VI. Cambridge, 1879.—R. Ludwig, *Beiträge zur Anatomie der Ophiuren*. Zeitschr für wiss. Zool. tomo XXXI, 1878.

laterales armadas de puas y revestidas con pequeñas escamas (escamas tentaculares).

Los dos primeros pares de vértebras de estos animales así como las piezas ambulacrarias de que dependen (placas laterales), concurren á la formacion del esqueleto bucal como en los esteléridos, si bien que de una manera algo diferente. Así es como las comisuras ó ángulos de la boca están formados por la soldadura de una pieza ambulacraria con otra pieza ambulacraria (Juan Müller). Corresponde la primera de estas piezas á la mitad de la segunda vértebra adoral y la segunda corresponde á la primera pieza ambulacraria. Ambas están cubiertas parcialmente por la primera pieza ambulacraria, que se aleja hácia el inter-radio, llevando el nombre de pieza peristomal; y por lo que toca á la segunda pieza ambulacraria, constituye una pequeña *placa bucal lateral*, situada al exterior y detrás del ángulo de la boca. Finalmente hay que añadir, además, á tales piezas, la placa bucal inter-radiaria que es la equivalente de la primera placa intermedia de los astéridos, al tiempo que las placas ventrales que dependen de las dos vértebras (piezas subambulacrarias de Ludwig), y una placa situada al extremo del ángulo de la boca (*torus angularis*) que lleva los dientes, y puede, tambien, estar representada por varias piezas pequeñas.

Son igualmente muy importantes, bajo el punto de vista de la clasificacion, las placas radiales que se encuentran por pares en la faz dorsal del disco al arranque ó pié de cada brazo y que están con frecuencia enteramente cubiertas de gránulos.

El sistema acuífero ostenta una diferencia muy notable con respecto de los esteléridos, y esta diferencia consiste en que las ramas vasculares que se dirigen á las patas ambulacrarias están en gran parte situadas en la masa calcárea de las vértebras, así como en la circunstancia de no tener ampollas (fig. 89). Por consiguiente, las patas ambulacrarias no nacen entre las piezas vertebrales, sino que están situadas en una foseta de la faz ventral de la vértebra. Además, en la primera vértebra móvil, que está en continuidad del esqueleto bucal (la tercera), el trozo correspondiente del vaso acuífero radial está contenido en un canal excavado en la sustancia calcárea; y los dos pares adorales de patas ambulacrarias pertenecientes al esqueleto bucal, reciben su rama vascular del vaso anular y de un tronco comun. El surco ambulacrario está cubierto de placas dérmicas especiales, y las patas ambulacrarias salen al exterior, á los lados, por entre

las puas y las pequeñas placas superficiales. Los brazos rara vez están ramificados, y pueden arrollarse por el lado de la boca, en cuyo caso el surco ventral (*astrophyton*) está cerrado por una membrana blanda. El ano falta siempre, y las *hendiduras genitales* situadas en la cavidad inter-radial de los brazos, que se creía que directamente conducían á la cavidad del cuerpo, y, por consiguiente, servían al propio tiempo para la respiración, son las aberturas de las bolsas saxiformes (*bursæ*), de las cuales la faz interna lleva las glándulas sexuales (Rathke, Ludwig).

Dichas bolsas son unos sacos de paredes excesivamente delicadas que forman saliente dentro de la cavidad del cuerpo. En la parte ventral de la bolsa se insertan á cada lado, en una línea paralela al borde de la hendidura, los folículos genitales (unos cincuenta) constituidos como los de los astéridos, y se abren cada uno por un poro en la cavidad de la bolsa cuya delicada pared puede, quizás, servir para la respiración, en lugar de las vesículas tentaculares que faltan.

En la ophioderma, el número de las hendiduras de las bolsas es doble, pero no el número de las bolsas; y al propio tiempo estas hendiduras desempeñan un papel muy diferente, ya que la hendidura aboral sirve únicamente para dar paso á los productos sexuales, y la hendidura adoral sirve para la respiración. En algunos casos, como en los ophiura *squamata* y *ophiacantha marsupialis*, que son vivíparos (Lyman), las bolsas desempeñan al propio tiempo el papel de bolsas incubatrices. También es probable que en los *euriálicos*, las hendiduras genitales se abren dentro de la cavidad de las bolsas.

Las metamorfosis parecen ser muy simplificadas, únicamente en las especies vivíparas. En el *ophiopholis bellis*, los huevos se ponen en pequeñas masas y los embriones pasan por un desarrollo directo. Una forma que vive en las grandes profundidades, la *ophiocomma vivípara* W. Th., es igualmente vivípara. La mayor parte pasan por el estado de larva ciliada bilateral de *pluteus*, por ejemplo la *ophiolepsis ciliata* (*ophioglypha lacertosa*), cuya larva es aquel *pluteus paradoxus*, que tan famoso hicieron las célebres investigaciones de Juan Müller.

Algunos ofiúridos, tales como la *amphiura squamata*, son fosforescentes; y su fosforescencia tiene su asiento en el tegumento dorsal de los artículos braquiales.

Se encuentran ofiúridos fósiles en el Muschelkalk, como

por ejemplo, la *aspidura*, la *aplocoma*, etc. Lutken coloca en los ofiúridos, los géneros silurianos *protaster*, *teniastes* etc.

PRIMER SUB-ORDEN

EURYALEÆ ⁽¹⁾. — EURIALES

Pueden sus brazos simples ó ramificados arrollarse hácia la boca; están desprovistos de placas, y no contienen como el disco, en su tegumento, más que granulaciones que pueden llevar puas. Los surcos ambulacrarios, están revestidos por una piel blanda. Tienen diez costillas radiantes en la faz dorsal del disco, y se les ha descubierto poco há la existencia de pedicelarios en forma de ganchos. Muchas especies de *astrophyton*, poseen cinco pequeñas placas madreporicas; y otras especies, tales como el *A. arborescens*, no poseen más que una grande, agujereada por numerosos poros. En el *trichaster elegans* Ludn., no existe más que un solo poro en cada inter-radio.

No se conocen especies fósiles de estos animales, que pertenezcan á los géneros actualmente vivientes. El género *saccócoma* de los exquisitos litográficos de que Juan Müller ha formado un grupo particular de crinoidos (*crinoidea costata*), debe probablemente colocarse entre los euriales.

1. Fam. ASTROPHYTIDE.—Se distingue por tener los brazos ramificados.

Astrophyton Linck., (*gorgonocéphalus* Leach., *Euryale* Lam.) De brazos bifurcados en su base, y de allí en adelante ramificados irregularmente. Carece de placas bucales entre los brazos. Tiene papilas dentiformes, semejantes á papilas bucales y en forma de puas. Además, varias crestas de papilas en la faz ventral de los brazos, armadas de ganchos; y dos hendiduras genitales en cada uno de los intervalos interbraquiales. *A. arborescens* Rond., que vive en el Mediterráneo; *a. verrucosum* Lam., en el mar de las Indias; *a. linckii*, *cucnemis*, *Lamackii*, etc.

(1) Véase, además, Lamarck, L. Agassiz, Lütken y Lyman, Martens, H. Ludwig, *Trichaster elegans*, Zeits. für wiss. Zool., t. XXXI, 1878.

Trichaster Ag. Distinguese por sus brazos de ramificación dicótoma regular, únicamente al extremo. Tiene placas bucales; papilas bucales y dientes cilíndricos. Dos hendiduras genitales se ostentan en cada espacio interbraquial. *Tr. palmiferus* Lam., que se encuentra en las Indias.

2. Fam. ASTRONICHYDÆ.—Caracterízale los brazos no ramificados.

Astronyx M. Tr. Su disco es grande, de piel desnuda, y sus brazos son simples, no ramificados. La boca está dotada de papilas en forma de puas en los bordes. Las papilas de los brazos están provistas de ganchitos. Sus hendiduras genitales están situadas por pares en cada intervalo interbraquial, en una foseta cerca de la boca. *A. Loveni* M. Tr., que se encuentra en los mares de Noruega; *astroschema* Gerst. que tiene el disco pequeño de piel granulosa; los brazos son simples y filiformes; *A. oligactes* Pall., que habita el mar de las Antillas; *astroporpa* Oerst., cuyo disco es pequeño y tiene protuberancias; sus brazos son muy largos y simples. Boca provista de papilas cónicas puntiagudas; *A. annulata* Sutk; *A. affinis* Sutk, que se encuentra en las Antillas; *astrotoma* Lym., *ophioplax* Lym.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

OPHIUREÆ.—OFIUIROS

Tienen brazos simples no ramificados que sirven al animal para arrastrarse; surcos ambulacrarios revestidos de placas ventrales. Entre el arranque de los brazos se hallan situados, alrededor de la boca, cinco placas bucales.

A. Los que carecen de verdaderas papilas dentiformes; con disco y brazos cubiertos de escamas ó gránulos.

1. Fam. OPHIODERMATIDÆ.—Su disco está revestido de pequeños gránulos. Sus placas bucales, triangulares, redondeadas y muchas veces más anchas que largas. Sus dientes y papilas muy numerosos. Carecen de papilas dentiformes. Tienen los brazos provistos de cortas puas que se hallan situadas en el borde externo de las placas laterales; y cuatro hendiduras genitales en cada área interbraquial.

Ophiura Lam. (*ophioderma* M. Tr). Su disco es granuloso, y tiene las placas bucales no prolongadas por las áreas interbraquiales. *O. longicauda* Linck., que vive en el Mediterráneo; *O. januarii* Lützk., *O. brevispina* Say; *O. brevicauda* Lützk., etc.

Están caracterizadas por dos hendiduras en cada área interbraquial; el *ophiopsammus* Lützk., que tiene las placas radiales no visibles; siete papilas bucales, y brazos que nacen en unas escotaduras del borde del disco; el *ophiopeza* Pet., y el *pectinura* Forb.

2. Fam. OPHIOLEPIDIDÆ.—Las escamas de su disco son desnudas. Cuenta numerosos dientes y papilas bucales, pero carece de papilas dentiformes. Tienen placas bucales que invaden más ó menos las áreas interbraquiales. Sus placas radiales que comunmente son grandes, están desnudas.

Ophiolepis Lützk. Distínguense por su disco cubierto de placas radiales y de escamas desnudas y rodeadas de una corona de pequeñas escamas. Sus anchas placas bucales se prolongan por las áreas interbraquiales. Véanse á cada lado cinco papilas bucales. Es variable el número de las puas de los brazos, que son cortos y lisos. *O. paucispina* Say, que se encuentra en las costas de la Florida; *O. annulosa* Blv., en el mar de la India; *O. cincta* M. Tr., en el mar Rojo; *ophioglypha* Lym., cuyo disco está cubierto de escamas desnudas y desiguales, y sus placas radiales desnudas. Sus brazos nacen en las escotaduras del disco. Comunmente son en número de tres las puas de los brazos, y son numerosas sus escamas tentaculares; *O. lacertosa* Linck (*ophiolepis ciliata* M. Tr.), que se encuentra en los mares de Europa; *O. Sarsii* Lützk., *O. albida* Forb., etc.; *ophioceramis* Lym. En el *ophiocten* Lützk. y en el *ophiopus* Lym., los brazos nacen en la faz ventral del disco, sin que haya escotaduras marginales.

B. Tegumentos rugosos y espinosos. Las puas de los brazos, en las placas laterales carenadas.

3. Fam. OPHIACANTIDÆ.—Se distingue esta familia por tener de cuatro á ocho papilas bucales á las que suele agregarse otra papila infradentaria impar. Disco desnudo, granuloso, ó revestido de pequeñas escamas.

Ophiacantha M. Tr. Las escamas del disco están cubiertas de tubérculos ó de corpúsculos calcáreos festoneados. Numerosas

puas en los brazos (seis á nueve), fuertes y rudas, á la vez que tan desarrolladas en su origen ó arranque, que casi se juntan sobre el dorso en la línea media; y lo mismo puede decirse que ocurre en la faz ventral. Cuatro ó cinco papilas bucales, ninguna de las cuales es infradentaria. *O. setosa* Retz, que vive en las costas de Sicilia; *O. spinulosa* M. Tr., en el Spitzberg; *ophiarachna* M. Tr., que tiene el disco revestido de pequeñas escamas granulentas, placas bucales divididas por una sutura transversal, siete á ocho papilas bucales y de tres á seis puas braquiales. Son muy semejantes estos animales al género pectinura, al cual se pueden añadir, además, el género *ophiablenna* Lutk., y los géneros *ophionereis* Lützk y *ophioplocus* Lym., cuyas puas de los brazos son cortas.

4. **Fam. AMPHIURIDÆ.**—Suelen tener de una á tres papilas bucales y rara vez cuatro. Carecen de papila infradentaria; y las puas de los brazos son cortas.

Ophiopholis M. Tr.; le caracteriza un disco más ó menos granulento, más ó menos revestido de pequeñas espinas. Ostenta á cada lado tres papilas bucales. Tiene placas braquiales dorsales, rodeadas de otras placas mucho más pequeñas. *O. bellis* (*scolopendrina*) Linck., *O. aculeata* O. F. Müller., que habita los mares del Norte de Europa; *ophiostigma* Lützk., con las escamas del disco granuladas ó cubiertas de pequeñas espinas; de sus tres papilas bucales, la interna es infradentaria y tiene tres puas braquiales cortas; *O. tenue* Lützk., *O. isacanthum* Say., que se encuentra en las costas de la Florida; *amphiopholis* Lym.

Ophiactis Lützk.; con el disco redondo revestido de escamas que llevan puas cortas; tiene solamente una ó dos papilas bucales de las cuales no hay ninguna infradentaria. Comunmente tiene seis brazos; *O. simplex* Le Compte, la cual vive en las costas de Panamá, *O. virescens* Lutk., en la América Central; *Hemipholis* Lym.

Amphiura Forb., tiene el disco revestido de escamas desnudas; con placas radiales no cubiertas en parte alguna, y únicamente dos papilas bucales de las que es infradentaria la interna. Las puas de sus brazos son cortas y regulares; sus delgados brazos están más ó menos aplanados; *A. filiformis* O. F. Müll., que se encuentra en el mar del Norte; *A. squamata* Delle Ch. (*A. chiajei* Forb.), que se encuentra desde las aguas del Mediterráneo

hasta la bahía de Massachussets; *amphilepis* Lym., que tiene una sola papila bucal.

5. Fam. OPHIOCOMIDÆ.—Ostenta el cuerpo revestido de tegumentos duros y espinosos. La hendidura bucal está provista de papilas bucales de dientes, y de papilas dentiformes numerosas. *Ophiocoma* M. Tr., cuyo disco es uniformemente granuloso, con placas radiales revestidas, tres á siete puas laterales lisas, cuatro á cinco dientes, numerosas papilas dentarias y cuatro papilas bucales. Tiene una ó dos escamas en los poros tentaculares; *O. pumila* Lützk., que se encuentra en los mares de la Florida; *O. scolopendrina* Lam., en el Océano Índico; *O. nigra* O. F. Müll., en los mares del norte de Europa y en otros varios puntos; *Ophiomastix* M. Tr., con la faz dorsal del disco revestida de una piel blanda ó bien provista de pequeñas escamas con puas aisladas. Encima de las puas de los brazos hay varias piezas claviformes festoneadas varias veces á su extremo: *O. annulosa* Lam., que se encuentra en las cercanías de Java; *O. venosa* Pet., en Zanzíbar; *ophiopsila* Forb., que tiene dos papilas bucales y dos ó tres puas laterales; *O. aranea* Forb., *ophiarthrum* Pet.

6. Fam. OPHIOTRICHIDÆ.—Distínguese por sus hendiduras bucales, desnudas y desprovistas de papilas, pero armadas con numerosos dientes. Sus placas radiales son muy grandes. *Ophiothrix* M. Tr.; tiene las escamas del disco granulentas ó revestidas de pelos móviles ó á veces de puas muy ténues. Ostenta en el dorso placas radiales que pueden estar desnudas. Tiene dientes y papilas dentiformes. Las puas de los brazos están equinuladas y ascienden al número de cinco á diez. Las escamas en los poros tentaculares son indistintas, ó carecen de ellas *O. fragiles* O. Fr. Müll., que se halla en los mares de Europa y á veces en otros puntos; *ophiocnemis* M. Tr.; tiene las hendiduras genitales divididas cada una en dos partes por efecto de una placa calcárea, y por consiguiente tales hendiduras ascienden al número de cinco multiplicado por dos. Las áreas interbraquiales están casi enteramente desnudas; y ostenta tres puas laterales aplanadas; *O. marmorata* Lam., *ophiogymna* Lym.

7. Fam. OPHIOMYXIDÆ.—Se distingue por su disco de tegumento blando; la armazón de su boca está formada de pequeñas

placas dentadas ó de puas. *Ophiomixa* M. Tr. con tres papilas bucales las que, así como los dientes, se ostentan bajo la forma de pequeñas escamas dentadas. Las puas de sus brazos son en número de cuatro á seis y están en parte revestidas por la piel desnuda, siendo libres en su extremo que es equinulado. Los brazos son redondos y están dotados de placas desarrolladas incompletamente. Tiene pocos tentaculares sin escamas. *O. pentagona* Lam., que vive en las costas de Sicilia, *ophioscolex* M. Tr., que tiene las papilas bucales y los dientes en forma de espinas. Las tres ó cuatro puas de los brazos son lisas y se hallan envueltas en toda su longitud por la piel que forma una vaina desnuda y retráctil. Sus poros tentaculares carecen de escamas; *O. glacialis* M. Tr., que suele encontrarse en las costas de Spitzberg.

TERCERA CLASE

ECHINOIDEA (1). — EQUINOIDOS, URSINOS

Equinodermos de cuerpo globuloso, oval ó discoïdo, rodeado por una envoltura sólida calcárea ó sea una concha compuesta de placas poligonales inmóviles, revestidas de puas. Están siempre provistas de boca, ano y apéndices ambulacrarios para la locomoción, y á veces también para la respiración.

Las placas del esqueleto dérmico se reúnen para formar una concha ó carapacho sólido, inmóvil, desprovisto de prolongaciones braquiales en la dirección de los radios, siendo unas veces regular y radiado, otras, irregular y simétrico. Salvo en un

(1) Véase Ch. Des Moulins, *Estudios sobre los Equinidos*. Burdeos, 1835-1837.—L. Agassiz, *Monografías de Equinodermos vivos y fósiles*. Neuchâtel, 1838-1843. El cuaderno tercero contiene la anatomía del género Equinos de Valentin.—L. Agassiz y Desor, *Catálogo razonable de las familias, géneros y especies de los Equinidos*. An. cienc. nat., 3.^a série, vol. VI, VII y VIII, 1846-1847.—Joh. Müller, *Bau der Echinodermen*. Berlin. Akad. 1854.—J. Gray, *Catalogue of the recent Echinida or Sea-Eggs in the collection of the British Museum*, 1855.—E. Desor, *Synopsis de los Equinidos fósiles*, Paris y Wiesbaden, 1855-1858.—Lütken, *Bidrag til Kundskab om Echinoderme*. Vidensk. Meddelelser. Kjöbenhavn, 1863.—L.—J. de Pourtalès, *Preliminary Report of the Echini and Starfishes*

corto número de *periscoequínidos* fósiles, tales como los *lepidocentros*, esas placas calcáreas son contiguas y están reunidas sólidamente unas á otras por medio de suturas, constituyendo en las especies que viven en la actualidad veinte hileras meridianas, dispuestas por pares y que corresponden alternativamente á las zonas ambulacrarias y á las zonas inter-ambulacrarias. Los cinco primeros pares, designados con el nombre de *placas ambulacrarias*, están cruzados de agujeros por los cuales salen las patas ó tubos ambulacrarios; y llevan, lo propio que las anchas *placas inter-ambulacrarias*, mamelones ó tubérculos en los cuales están articuladas las puas móviles de forma extremadamente vária.

La disposicion por séries meridianas de tales placas, cuyas hileras ambulacrarias están representadas en el polo apical por las cinco placas ocelarias, y las hileras inter-ambulacrarias por las cinco placas genitales, á la vez que la soldadura de las hileras de piezas inter-ambulacrarias, determina las diferencias que presenta la forma del ursino comparada con la de las estrellas de mar.

El espacio pentagonal ó redondeado que en el polo apical limita las placas ocelarias y genitales, y que en los ursinos regulares está cruzado por el ano, está ocupado en la edad j6ven ó antes de que haya aparecido el ano, por una sola pieza llamada placa sub-anal, porque este orificio no se manifiesta en su centro, sino hácia el borde (generalmente cerca del ambulacro posterior derecho).

Mientras que el borde de las placas apicales ú ocelarias se reabsorbe, aparecen al lado de la placa sub-anal otras placas pequeñas cuyo número varía considerablemente y entre las

dredged in deep water between Cuba and the Florida. Bullet. of the Museum of compar. Zool., 3º sér., 1869.—S. Lovén, *Sobre la estructura de los Equinoideos.* Öfersigt at Kongl. Vetensk Akad. Forh., 1871. Traduit n Archiv. für Naturg., 1873.—*Estudios sobre los Equinoideos.* Kongl. Svenska, Vetenskaps-Academiens, Handlingar., vol. XI, nº 7, 1875.—A. Agassiz, *Revision of the Echini.* Illustrated Catalogue of the Mus. of comp. Zool. at Harvard college, VII. Cambridge, 1872-1874.—Id., *Challenger Echini.* Proceed. Amer. Acad., vol. XIV, 1879.

Véase, además, las muchas memorias de Lamark, A. Agassiz, L. Agassiz, Verill, Gray, Lütken, Cailliaud, Lovén, v. Martens, Troschel, Derbès, Desor, Grube, Petters, Cotteau, de Loriol, Hoffmann Metschnikoff, Stewart, W. Thompson, Pourtalès, Bolau, etc.

cuales siempre se distingue la placa sub-anal por su espesor ó grueso. En los *selénidos* subsiste este disco central y es muy probable que en los ursinos irregulares representa el área ocupada por la placa madreporica, mientras que en los ursinos regulares se vé más y más rechazada por las numerosas placas pequeñas del periprocto. En los ursinos irregulares, cuyo ano, apartado del polo apical, aparece en el inter-radio impar (disposicion que es, sin duda alguna, primaria, si se considera su relacion con el lugar que ocupa el ano de los crinoidos), la placa madreporica ocupa el lugar de la placa apical. En los dipeástridos dicha placa conserva su posicion central, y en los espatángidos penetra, por el contrario, en el espacio de las placas apicales vecinas.

Semejante disposicion de las placas apicales de los ursinos, se parece de tal manera á la que ostenta el cáliz de los crinoidos, que, sin duda, pueden considerarse como homólogos, y tanto más cuanto que, merced al *marsupites*, se reconocen en el disco central del jóven equino la placa dorso-central de los crinoidos, y en las placas apicales inter-radiales ó genitales las basiales, y en las placas ocelarias las radiales. Aparecen nuevas formaciones para constituir los ambulacros y las áreas inter-ambulacrarias en la periferia del cáliz, continuándose las basiales con las placas inter-ambulacrarias, y las radiales ó placas ocelarias con las placas ambulacrarias.

La repeticion de las dobles séries de placas en las áreas radiales, así como en las áreas inter-radiales, dá á los ursinos regulares aquella forma radiada que en apariencia es regular, pero que sin embargo presenta, como lo prueba un atento examen, una simetría bilateral imperfectamente regular. Principalmente Loven es quien ha demostrado que las dobles séries de las placas que constituyen los cinco ambulacros de los ursinos regulares, están dispuestas en conformidad con las mismas leyes que imperan sobre los espatangoidos y los clipeastroidos irregulares; que en estos animales el plano principal que dá la misma simetría con respecto á las placas ambulacrarias del borde del perístomo, debe igualmente pasar por un radio determinado. Este plano que no es estrictamente simétrico, sino para las placas ambulacrarias del bívio, pasa en los *acrocladios* y los *podóforos* por el pequeño diámetro de la concha ó carapacho, y se encuentra determinado por la posicion de la placa madreporica en la placa apical anterior derecha.

Para orientarse en medio del estudio sobre las series ó hileras de placas ambulacrarias de los diferentes radios, Loven las cuenta, así como también los inter-radios correspondientes, á partir desde el borde derecho del bívio, haciendo pasar así el plano medio por el radio y el inter-radio impares. Luego designa los ambulacros con cifras romanas, y los inter-ambulacrarios con guarismos arábigos, de manera que el ambulacro posterior derecho lleva, por ejemplo, la cifra I, el ambulacro anterior ó impar la cifra número III, el inter-ambulacro posterior izquierdo el número 4 y el inter-ambulacro posterior impar el guarismo 5. Las placas de la primera hilera (insiguiéndose el orden natural de los números) de cada ambulacro y de cada inter-ambulacro, están designadas por la letra *a*, las de la segunda hilera, por la letra *b*, y así sucesivamente. Si se consideran las placas ambulacrarias como limitantes ó determinantes del perístomo de un equinoido cualquiera, se vé que las placas I *a*, II *a*, III *b*, IV *a*, V *b* son mayores, y ostentan un poro más, simple ó doble, que las placas I *b*, II *b*, III *a*, IV *b*, V *a*, y que así sucede en todos los casos, lo mismo cuando se trata de las formas irregulares que de las formas regulares; por lo que la conformacion de las placas ambulacrarias peristomales del *trívio* es asimétrica con respecto al plano medio del radio impar y del inter-radio, en tanto que los dos ambulacros del bívio son perfectamente simétricos, todo lo cual demuestra que la placa apical á la cual va á parar el canal pétreo ó placa madreporica, es la misma en los ursinos regulares que en los espatangoidos; á saber, es la placa anterior derecha.

Caracteriza especialmente la organizacion interna de los ursinos, el orden ó posicion de los nervios y de los troncos ambulacrarios. Entre las puas, que son particularmente numerosas en la zona peristomal alrededor de la boca, se encuentran pedicelarios á la vez que en algunos *equinidos* se encuentran tubos branquiales ramificados en los cinco ángulos de dicho orificio.

Las esferidias que existen por do quiera, excepto en los *cidaris*, pertenecen á los ambulacros y se encuentran siempre en las placas del perístomo; á veces, como sucede con los casidúlidos y los clipeástridos, están revestidas por la sustancia del carapacho. Loven, que fué quien las descubrió, las considera como órganos de los sentidos (órganos del gusto).

Todos los tubos ambulacrarios tienen en muchas formas regulares la misma conformacion, y están dotados de una ventosa

sa reforzada con varias piezas calcáreas; y en otras formas, no tienen los tubos dorsales ninguna ventosa y son puntiagudos, ó quizás más á menudo escotados por el borde. Suelen tener los ursinos irregulares, entre los tubos ambulacrarios, branquias ambulacrarias sobre una roseta formada de grandes poros en la faz dorsal. Los tubos locomotores son muy pequeños en los *clipeastroides*, y se extienden por toda la superficie de los ambulacros, donde están limitados á la faz ventral. En los espatangoides, varias bandas especiales, *fasciolas* ó *sémitas*, circuyen diferentes partes del carapacho; y llevan, en lugar de puas, sedas capitadas (*clávulas*) y cirros vibrátiles (fig. 90).

Pasan los equínidos durante su desarrollo, por la forma de *plúteo*, y están provistos de espaldetas ciliadas (equínidos regulares), ó de plúteo, estando dotados de una varita apical (espatangoides). Cuando el jóven ursino ha podido desentenderse de los restos del *plúteo*, tiene que pasar todavía por numerosas modificaciones, no solamente relativas á su forma general sino también á la forma y al número de las placas del carapacho, á la posición de los ambulacros, y, hasta en los espatangoides, á la boca y al ano. El perístomo de las especies de espátangos, todavía jóvenes, por ejemplo, tiene una posición casi central y una forma pentagonal, (correspondiente á la del *equinopátago* fósil y del *paleóstomo* actualmente viviente).

Por lo demás, se han fundado ó creado los géneros *equinodiadema* y *mulinisio*, para formas jóvenes; y esas transformaciones en las diversas partes del carapacho han sido profundamente estudiadas por Al. Agassiz y sobre todo por Loven, quien con sus importantes descubrimientos ha instituido con J. Müller la morfología comparada de los equinodermos. Los fenómenos de crecimiento referentes á la concha, son los más simples y uniformes en los latistelados, de entre los ursinos regulares. La formación de nuevas partes del esqueleto se efectúa alrededor del cáliz; en los ambulacros, aparece debajo de las placas ocelarias una hilera doble de placas primarias simples, que no sufren modificaciones en los espatangoides y los angustitelados (cidáridos), pero que en los equínidos se reúnen para formar grandes placas dotadas de tres, cuatro, cinco ó más pares de poros. Esas grandes placas se ensanchan considerablemente al propio tiempo que los pares de poros pertenecientes á las placas primarias se separan con regularidad, y están en cierto modo comprimidas en la dirección vertical á medida que se aproxi-

man al perístomo pentagonal fijado ó adherido por las aurículas, mientras que en los cidáridos, en los cuales las bases de las aurículas no ponen el menor obstáculo á la dirección de los ambulacros, las placas primarias se desarrollan con toda regularidad.

Por consiguiente, en tal caso, las placas del perístomo pasan por encima de la membrana bucal, que así se encuentra revestida de numerosas series de placas escamosas cruzadas de poros. También en los latistelados se ven colocadas en la membrana bucal diez placas taladradas de poros con los tubos bucales, y es muy probable que se hayan separado de la corona antes que se hayan desarrollado las aurículas.

Varios equinos jóvenes, que miden seis milímetros de largo y acaban de perder el resto del plúteo, tienen dentro de las cinco patas primitivas cinco pares de discos calcáreos reticulados, atravesados por un número igual de pequeños tubos ambulacrarios. Estos discos calcáreos no pueden ser otra cosa que un esbozo de las primeras placas ambulacrarias primarias, y en tanto es así, en cuanto que se intercalan entre ellas, en la periferia, cinco pequeños discos que son el origen de los inter-radios (compárense las placas simples perístomales inter-ambulacrarias del área bucal de los espatángidos). De consiguiente, dichos pares de placas deben aparecer sobre el perístomo, más bien que ningún otro par de la corona que se forme en la periferia de las primeras placas ambulacrarias, mientras se desarrolla el esqueleto bucal; porque del mismo modo que en los asteroidos, el punto del desarrollo está indicado por el borde del área apical. Según Krohn, el tentáculo primario impar sería reabsorbido aun antes de que el orificio bucal se abriese al exterior (?). En los equínidos irregulares, que en la mayor parte de los casos tienen branquias ambulacrarias, las placas afectan en la membrana bucal una simetría bilateral. En los casídulidos y en los espatángidos subsiste la membrana bucal desprovista de placas porosas.

Viven, principalmente, los ursinos, en las cercanías de las costas, si bien se los ha encontrado en cierto número en las grandes profundidades. Se arrastran lentamente y se nutren de pequeños animales marinos, de moluscos y crustáceos. Algunas especies de equinos tienen la propiedad de taladrar las rocas.

Encuéntranse ya ursinos fósiles en el terreno siluriano; pero las formas paleozoicas difieren considerablemente de las formas más recientes y de las que viven en la actualidad; sobre todo porque, entre dos hileras de placas ambulacrarias, se intercalan

á lo menos cuatro, y las más de las veces, hasta cinco ó seis hileras de placas inter-ambulacrarias.

Atribúyese suma importancia á tales diferencias, como quiera que de ellas se han servido algunos naturalistas para instituir dos sub-clases:

1.^a Los **perisquequínidos** con más de dos hileras de placas inter-ambulacrarias. Estos ursinos están caracterizados por tener más de dos series de placas en cada área interambulacraria. Sus placas intermedias son exagonales, mientras que las placas adambulacrarias que solamente se extienden hasta el vértice apical y hasta el perístomo son pentagonales. Las placas ambulacrarias que se quedan pequeñas y están cruzadas cada una por dos poros, suelen formar también varias hileras. Tienen el ano situado en el área apical.

a. Lepidocéntridæ. Tienen placas inter-radiales escamosas. Sus placas adambulacrarias son mayores que las otras. Parecen estos animales tener íntimas relaciones con los cístidos. *Lepidocentrus* J. Müll., *L. eifelianus* J. Müll., *perischodonus* M. Coy., *pholidocidaris* Meck y Worthen.

b. Palæchínidæ. Todas sus placas esqueléticas inter-radiales son granulosas y carecen de tubérculos primarios. *Palæchinus* Scouter, *P. elegans* M. Coy., *melonites* Norw. Ow., *oligoporus* Meck y Worthen, *lepidesthes* Meek y Worthen, *protæchinus* Austin.

c. Archæocideridæ. Tienen todas las placas inter-radiales provistas de un tubérculo primario. *Archæocidaris* M. Coy., *A. triserialis* M. Coy., *cocidaris* Desor., *lepidocidaris* Meek y Worthen.; *lepidechinus* Hall., *xenocidaris* L. Sch.

a. Los **Equínidos**, que se distinguen por tener dos hileras de placas inter-ambulacrarias solamente. Este último grupo comienza en la época secundaria, si bien presenta formas intermedias y particularidades que recuerdan los caracteres del antiguo grupo paleozoico, los cuales se conservan aún hoy día, en los espatangoidos (restos de piezas esqueléticas que están revestidas como de escamas) y en los ursinos regulares (*equinotúridos*). Cotteau ha descubierto recientemente en las antiguas capas de la creta un ursino, el *tetracidaris Reynesi*, que presenta en cada inter-ambulacro dos hileras de placas intermedias, que se ven continuadas hasta el perístomo (1).

(1) M. Cotteau, *Sobre el tetracidaris*, Bol. Soc. geológ., Paris, 1873.

Prescindiendo de este carácter paleozoico, el tetracidarismo manifiesta por completo todas las costumbres de los cidáridos.

Morfológicamente, se parecen las hileras medias de placas inter-ambulacrarias de los *periscoequinidos* á las placas intermedias de los asteroidos, mientras que las hileras laterales de los *equinidos* corresponden exclusivamente á las hileras que han subsistido de las placas ambulacrarias. La forma más reciente deriva, á todas luces, de la forma antigua, cuyas hileras de placas intermedias se han olvidado ó han desaparecido.

Entre los *equinidos* que aparecen por primera vez en la época secundaria, los cidáridos regulares (*angustistelados*) están principalmente representados en el trias por formas que recuerdan, singularmente, á los *periscoequinidos*, mientras que los espatangoidos, que son los representantes más elevados del grupo, son los últimamente formados (1). En el lias los *angustistelados* y los *latistelados* se encuentran casi en el mismo número. La posición sub-central del ano en el área apical es, por lo tanto, un carácter primario, por más que parezca muy sorprendente en vista de las relaciones que tienen con los cidáridos. Los antiguos equinidos irregulares del terreno jurásico, presentan todavía las costumbres (ó el hábito) de los cidáridos (y entre ellos el *heteroderma lybicum* Cott., que presenta ya el ano en el inter-ambulacro), exceptuando la existencia del ano en el inter-ambulacro (*pygaster, holoctypus*); y, por conducto de los *galerítidos* de la creta (*echinoconus*), conducen á los *clipeástridos* muy diseminados ya en la época terciaria.

Mucho más difícil es determinar la filiación de los colirítidos (aun desprovistos de ambulacros petaloides), que se manifiestan ya en el lias, y que conducen, por medio de los *equinocóridos* de boca transversal, dotada ya de un lábio, á los verdaderos *espatángidos*. Los *casidúlidos* aparecen como una rama de los *galerítidos* que se manifiesta ya en las capas jurásicas medias; pierden el aparato dentario y conservan bandas ambulacrarias semejantes (*equinoneidos*), ó adquiere, como los *clipeástridos*, ambulacros petaloides.

(1) Véase á E. Desor, *La evolución de los Equinidos en la serie geológica y su papel en la formación jurásica*, Boletín de la Sociedad de ciencias naturales, Neufchatel, t. IX, 2.º cuaderno, 1872.

PRIMER ÓRDEN

REGULARIA ENDOCYCLICA.—URSINOS REGULARES

Ursinos regulares de boca central, dotada de un aparato masticador que lleva dientes, con bandas ambulacrarias semejantes y con ano sub-central en el área apical.

La regularidad de la concha ó carapacho nunca es completa, porque siempre tienen estos animales un radio que indica el plano correspondiente al plano medio de los ursinos irregulares. Las hileras de placas ambulacrarias ofrecen, con respecto á este plano, la misma disposicion simétrica que en los espatangoidos en todo lo concerniente á la conformacion y al crecimiento de las placas del perístomo en el trívio, y la placa madreporica está igualmente situada en la placa apical anterior derecha. Tampoco el ano se encuentra nunca exactamente en el centro, sino que se manifiesta fuera de la placa central, cerca del ambulacro derecho posterior, siendo, por lo tanto, sub-central. Aun en un caso (*heterodiadema lybicum* Cott.), el ano está situado fuera del área apical, en el inter-radio impar, disposicion que es precursora de su posicion excéntrica en los clipeástridos y en los espatangoidos irregulares.

No parece posible que el borde pentagonal del perístomo haya de sufrir modificaciones de forma durante el crecimiento del animal, como quiera que las aurículas, que por su posicion tienen relaciones íntimas con el aparato masticador, están firmemente adheridas al borde de la corona. Pero la forma y el modo de crecimiento de las placas ambulacrarias son muy diferentes, segun sea el modo de adherencia de las aurículas.

En los cidáridos se apoyan las aurículas en las placas interambulacrarias á los lados de los ambulacros, y por consiguiente no oponen el menor obstáculo á las placas ambulacrarias que oprimen por la parte del perístomo, durante el crecimiento del carapacho. Por lo tanto, no solamente estas placas subsisten en toda la longitud del ambulacro como placas primarias estrechas, cruzadas cada una por un doble poro, formando un ambulacro estrecho de donde proviene el nombre de *angustistelados*

sino que tambien, al llegar al borde de la corona, estas placas primarias se separan de ella y se convierten en anchas escamas que se extienden por encima de la membrana bucal.

En los *equínidos* ó *latistelados*, cuyas aurículas están sólidamente adheridas á las más antiguas placas ambulacrarias de la corona, las placas que se han ido desarrollando lentamente junto al borde peristomal por efecto de la formacion continua de las placas primarias (en el borde del área apical), experimentan una resistencia invencible, de tal manera, que el perístomo detiene la corona en el borde de la boca. La presión así producida por el desarrollo de la concha ó carapacho, ejerce una influencia correspondiente sobre la conformacion de las placas ambulacrarias. Porque efectivamente, éstas no suelen quedarse como acontece con los angustistelados en el estado de placas primarias, sino que se adhieren ó juntan en hora temprana, de manera tal, que llegan á constituir grandes placas que se van ensanchando á medida que se alejan del área apical.

Ya en formas muy jóvenes (*strongylocentrotus*), las placas peristomales de la hilera *Ia*.... *Vb*, son grandes placas ternarias, y las de la hilera *Ib*.... *Va*, placas binarias, lo que equivale á decir que las primeras resultan ó dimanen de la fusion de tres placas primarias, y las segundas de la fusion de dos placas. En las dos hileras *a* y *b*, la primera placa primaria tiene además del doble poro un semiporo marginal, de modo que probablemente cada placa peristomal primaria está formada de dos placas primarias que en su origen estaban separadas, y de las cuales la una, terminal, y dotada igualmente de un doble poro á la vez que comprimida en el borde, ha sido reducida de manera que el poro superior se ha obliterado; y que el poro inferior se ha transformado en una muesca ó escotadura. Las placas primarias no tienen siempre la misma forma, porque no todas con efecto se extienden desde el borde del inter-ambulacro hasta la sutura media, á la vez que algunas de ellas se han transformado en semi-placas. La placa primaria adoral y la placa primaria aboral de cada placa grande, son placas enteras; y todas las demás placas primarias situadas entre ellas, ó sean las placas intermedias, cuyo número aumenta sobre las grandes placas jóvenes á medida que se encuentran más aproximadas al vértice apical, son únicamente semiplacas. Las grandes placas se forman por efecto de la reunion de nuevas placas primarias que aparecen entre el borde de las placas ocelarias y el borde

aboral de la última gran placa que se ha formado. Todas las placas primarias que entran en su constitucion, son al principio placas enteras; pero cuando más adelante la placa grande aumenta en anchura, las placas primarias intermedias se convierten en semiplacas, por hallarse impedido su incremento por el lado de la sutura media.

El crecimiento de las grandes placas, se efectúa necesariamente en el sentido del diámetro transversal por efecto de la presión que se ejerce entre el vértice apical y el borde del perístomo; la forma se modifica y origina un cambio notable en la posición respectiva de los poros. En los individuos muy jóvenes se hallan situados los poros en el borde externo cerca del interambulacro y forman, en cada placa grande, una línea ó un arco apenas encorvado (arco primario). A medida que progresa el desarrollo, estos arcos cambian de forma, y los poros de las placas primarias enteras se aproximan más y más á la sutura media. De ese modo nacen los arcos secundarios de los grupos de poros que presentan en los diferentes géneros de los latistelados varias modificaciones características. Finalmente, las grandes placas peristomales sufren, además, varios cambios; pues se fusionan con las placas contiguas hasta formar grandes placas de segundo orden, y más tarde de tercero, á la vez que muchos grupos de poros que se aproximan al borde peristomal se transforman en simples escotaduras (*strongylocentrotus*).

También la membrana bucal de los latistelados contiene placas primarias libres; y son diez placas porosas que han debido aparecer antes de formarse la corona y que, por consiguiente, representan las primeras placas primarias.

PRIMER SUB-ÓRDEN

ECHINOTHURIDEÆ ⁽¹⁾.—EQUINOTÚRIDOS

Son ursinos regulares, de concha móvil, formados de piezas semejantes á escamas. La dirección en que se revisten ó cubren

(1) Véase S. P. Woodward, W. Thompson, *lugar citado*. R. Etheridge, *On the Relations existing between the Echinothuridæ and the Perischoechinidæ*. Quartel. Journ. geol. Soc. London, 1874.

estas piezas, es en sentido inverso entre los ambulacros y los inter-ambulacros. Tienen los ambulacros anchos, revestidos—así como los inter-ambulacros—de numerosos tubérculos perforados que llevan puas pequeñas. Su perístomo y su periprocto están muy desarrollados, y el primero revestido, como sucede con los cidáridos, de placas escamiformes cruzadas de poros en los ambulacros. Antiguamente no se conocía de este notable grupo de ursinos, que se asemeja por la conformación de las placas á los géneros paleozoicos *archæocidaris* y *lepidochinus*, más que el único género *echinoturia* Woodw (*E. floris*) del terreno cretáceo; pero en estos últimos años se han descubierto en las grandes profundidades del mar varios géneros vivientes aún, tales como el *calveria* W. Th., (probablemente idéntico al género *asthenosoma* Gr.) y *phormosoma* W. Th., que presentan, como el género *echinoturia*, todos los caracteres del grupo.

Fam. ECHINOTURIDÆ.

Calveria W. Th., que tiene las escamas muy imbricadas y muy móviles, merced á la existencia de membranas intermedias blandas. Sus placas ambulacrarias son muy anchas, contando cada una con tres grupos de poros dobles, de los cuales son los mayores aquellos que están más aproximados al borde inter-ambulacrario. *C. hystrix* W. Th., *phormosoma* W. Th., cuyas escamas están menos imbricadas. Sus placas ambulacrarias son notoriamente más estrechas que las placas inter-ambulacrarias, teniendo, además, placas enteras alternando con semiplacas; *Ph. placenta* W. Th., *Ph. urans* W. Th.

SEGUNDO SUB-ORDEN

CIDARIDÆ, ANGUSTISTELÆ.—CIDÁRIDOS Ó ANGUSTISTELADOS

Son ursinos regulares cuya concha no es móvil y está formada por piezas soldadas unas á otras distinguiéndose á la vez por ser casi globulosa y aplanada por la parte del perístomo. Tienen áreas ambulacrarias muy estrechas, algo parecidas á las de los *palæechinus* (perisquequínidos) y formadas de placas primarias cada una de las cuales ostenta un doble poro (á excepcion de los *diplocidaris* fósiles). Estas áreas presentan séries

de poros dobles onduladas. Sus áreas inter-ambulacrarias son muy anchas y cuentan con dos series ó hileras de gruesos tubérculos, comunmente perforados, que llevan puas muy gruesas en forma de maza. Sus aurículas no están cerradas y se las vé adheridas en los inter-ambulacros. Su perístomo no tiene escotadura y está desprovisto de branquias bucales. Tienen el aparato masticador más simple que los *equínidos*, y sus mandíbulas no ostentan orificio triangular alguno.

1. Fam. SALENIADÆ.—Se distinguen por ofrecer una sola placa central ó muy corto número de placas cerca del ano (placas sub-anales) en el centro del área apical; su ano, que es sub-central, se halla situado en la dirección del ambulacro posterior derecho. Esa conformación del área apical recuerda la de los jóvenes cidáridos y de los jóvenes equínidos, en los cuales el ano atraviesa la placa central. Durante mucho tiempo se les conoció únicamente en el estado fósil hasta el momento en que Pourtalès, en sus trabajos de dragado en grandes profundidades, recogió una *salenia* viva ó sea la apellidada *varispina* A. Ag., en el mar de la Florida. Los salénidos son principalmente mezo-soicos; los *acrosalenios* jurásicos (*acrosalenia*) se distinguen por sus tubérculos perforados, mientras que los *hiposalenios* de la creta (*pellastes* Ag., *hyposalenia* Desor, *goniophorus* Ag., *salenia* Ag.), de igual modo que la forma actualmente viviente, *salenia varispina* W. Th., tienen tubérculos imperforados.

2. Fam. CIDARIDÆ.—Distínguense por tener en el área apical numerosas placas pequeñas. Las áreas inter-ambulacrarias llevan dos series de tubérculos grandes, dotados de puas perforadas. Sus inter-ambulacros son de tres á cinco veces más anchos que los ambulacros, con dos hileras de grandes tubérculos primarios. Sus puas espesas y cilíndricas son á veces más largas que el diámetro del carapacho, con granulaciones en el sentido longitudinal. *C. metularia* Lam., que vive en las Antillas. *C. (dorocidaris) papillata* Flem., (*C. hystrix*), en los mares de Europa; *phillacanthus* Brdt., que tiene el carapacho relativamente abultado con un gran número de placas coronales; su zona de poros es ancha, y los poros de cada par están relacionados por un surco horizontal; tiene las puas grandes primarias aplanadas y con granulaciones; *Ph. bacculosus* Lam., que vive en el mar Rojo; *Ph. imperialis* Lam., en el Océano Pacífico;

porocidaris Desor, el cual tiene las puas aplanadas, estriadas longitudinalmente y dentadas en los bordes: la mayor parte se encuentra en el terreno eoceno; *P. purpurata* W. Th., cuya forma vive actualmente en las grandes profundidades; *goniocidaris* Desor, su carapacho suele ser más alto que ancho; tiene huellas en línea angulosa en la sutura media de los ambulacros y de los inter-ambulacros; *G. canaliculata* A. Ag., que se encuentra en las costas de Patagonia.

En esta familia deben colocarse los géneros fósiles *diplocidaris* Desor y *rhabdocidaris* Desor.

El género *tetracidaris* (*T. reynesi* Cotteau) de la creta, debe formar un grupo aparte, del valor á lo menos de una familia, la de las TETRACIDARIDÆ, caracterizada por el número más grande, ó sea cuatro, de sus hileras inter-ambulacrarias. El carapacho lleva grandes tubérculos granulados perforados y por ese carácter, así como por la disposición de los dobles poros, se aproxima principalmente al género *diplocidaris* Desor.

TERCER SUB-ÓRDEN

ECHINIDÆ, LATISTELLÆ.—EQUÍNIDOS

Distínguense por tener las áreas ambulacrarias más ó menos anchas, aunque siempre mucho más estrechas que las áreas inter-ambulacrarias. Las placas primarias, cruzadas por un doble poro están dispuestas por grupos comunmente de tres, ó se reúnen para formar grandes placas (tres placas primarias á lo sumo). Su membrana bucal está desnuda y nunca revestida de placas escamosas, pero lleva cinco pares de placas ambulacrarias primarias y en los ángulos del perístomo branquias bucales ramificadas.

1. Fam. ARBACIADÆ (*Echinocidaridæ*).—Tiene los ambulacros estrechos, si bien que ensanchados á veces y aplanados hácia el perístomo, con dos hileras de tubérculos primarios entre las dos hileras laterales de dobles poros. Sus placas primarias están dispuestas por grupos de tres, pero nunca fusionados en grandes placas. Sus poros comienzan á disponerse en hileras transversales en la faz oral. No están reunidas sus aurículas. Tie-

ne el perístomo muy ancho, sin escotadura bucal. Su sistema anal está formado de cuatro anchas placas. En las mandíbulas hay un pequeño orificio, sus pequeños piés son dorsales y penorados. Representan sus puas un término medio entre las de los cidáridos y las de los equínidos.

Arbacia Gray, tiene la faz bucal muy aplanada, el carapacho espeso, algo ancho, y está revestido de largas puas. Tiene tubérculos iguales é imperforados. Sus ambulacros se ensanchan hácia el perístomo. *A. æquituberculata* Blainv., que se encuentra en el Mediterráneo y en el Adriático; *A. nigra* Gray., en las costas de Chile; *podocidarís* A. Ag., *coelopleurus* A. Ag.

2. Fam. DIADEMATIDÆ.—Tienen el carapacho delgado, ambulacros estrechos y largos tubérculos huecos. Sus mandíbulas no están reunidas en arco. Tienen dientes como los cidáridos; los poros, en grupos de tres ó cuatro pares, dispuestos, como sucede con los jóvenes equínidos, en una línea curva alrededor de los tubérculos primarios. Tienen el perístomo con recortes ó muescas y branquias bucales.

Diadema Schynv, su carapacho es bastante delgado y deprimido, casi dos veces más ancho que alto. Sus puas son muy largas, los tubérculos de sus áreas ambulacrarias son más pequeños que en las áreas inter-ambulacrarias, estando dispuestos en dos hileras, á la vez que perforados. *D. (centrostephanus) longispinus* Phil., que se encuentra en los mares de Sicilia; *astrophyga* Gray., que se distingue por tener el carapacho muy delgado, de placas flojamente unidas, y está muy deprimido; tiene dos hileras verticales de tubérculos en los ambulacros, y mayor número en las áreas inter-ambulacrarias. Sus puas son más cortas y sus mandíbulas mucho más pequeñas que en el género *diadema*; *A. radiata* Lesk., que se encuentra en Zanzíbar; *echinotrrix* Pet.; su carapacho es como el del género *diadema*; los ambulacros están ordenados en gran número de hileras verticales, con tubérculos que son más pequeños. El espacio situado entre las hileras de tubérculos primarios, está revestido de tubérculos casi del mismo tamaño; *E. calamaris* Pall., que se encuentra en las Indias; *E. turcarum* Schynv., en el mar Rojo y en las Indias.

Aquí debemos colocar las HEMICIDARIDÆ, de concha ó carapacho denso. Se distinguen por tener los tubérculos de los ambulacros pequeños, festoneados y perforados. Las hileras de poros

simples se desdoblán al aproximarse al perístomo. Pero no comprenden más que formas fósiles, como el *hemicidaris*, *hemidiadema*, *hypodiadema*, *acrocidaris*, etc.

3. Fam. ECHINIDÆ, (*Latistellæ*).—Tienen el carapacho delgado, con ambulacros imperforados, festoneados ó lisos. Sus puas suelen ser cortas y subuladas. Tienen numerosos tubérculos secundarios y miliares. El perístomo presenta diez incisuras y varias branquias bucales. Sus aurículas están cerradas. Las placas primarias se reúnen para formar grandes placas anchas que llevan varios pares de poros dispuestos en dirección de las líneas curvas transversas en el tubérculo de la placa. Desor, agrupa los numerosos géneros de esta familia según el número de los pares de poros que presenta cada tubérculo ambulacrario, en dos secciones: los *oligopori* y los *polypori*; subdivide la primera sección en tres, según estén los pares de poros dispuestos en una hilera meridiana (*unigeminados*), ó en dos hileras (*bigeminados*), ó en tres hileras (*trigeminados*), ó en otros términos estén dispuestos en hileras transversas de dos ó tres pares cada una; y la segunda sección en dos según que los numerosos pares de poros (cinco ó más), formen un semi-arco externo ó dejen ver hileras longitudinales regulares. Puede tal clasificación tener muy escaso valor, pero en cambio presta grandes servicios para la determinación de las especies, á pesar de la opinión de A. Agassiz, que reúne la mayor parte de los políporos con los *echinometradæ*. Por esa razón la seguimos nosotros en esta Zoología.

A.—OLIGOPORI: Tiene á lo más tres ó cuatro pares de poros en cada tubérculo, con una gran placa ó con las placas primarias correspondientes.

Temnopleurus Ag. Tiene la concha regular; la boca algo hundida y sus poros están dispuestos en una sola hilera simple más ó menos ondulada. Los ángulos de las placas esqueléticas se encuentran en fosetas profundas. Sus puas son largas y delgadas, más cortas en la faz apical; *T. reynaudi* Ag., que se encuentra en Ceilan; *T. (pleurechinus) botryoides* Ag., *temnechinus* Forb.; *microcyphus* Ag., que tiene la concha con tubérculos pequeños poco numerosos y grandes áreas ambulacrarias bastante desnudas; cortas y frágiles son sus puas; estrecha la zona de los poros, y éstos están dispuestos en sentido de dos hileras verticales irregulares; *M. maculatus* Ag., que vive en el

Japon; *salmacis* Ag., cuya concha es bastante gruesa ó densa, con algunas séries de tubérculos granulosos que al propio tiempo están dispuestos con regularidad en hileras transversales. Tiene el área apical saliente, y su perístomo estrecho con ligeras incisuras. Las puas son cortas y se hallan estriadas á lo largo. Los poros van por grupos de tres pares, situados en dos hileras verticales. Tiene ambulacros anchos; *S. sulcata* Ag., que se encuentra en Australia; *mespilia* Desor, cuya concha es globulosa y elevada con pequeños tubérculos granulosos. La zona média de las áreas inter-ambulacrarias está desnuda, y la zona de los poros es ancha. Los poros se encuentran en dos hileras verticales irregulares. Los poros externos son poros suturales. Las puas son muy endebles y cortas; *M. globulus* Ag., que se encuentra en el Japon y en Filipinas; *amblypneustes* Ag., cuya concha es más larga que ancha y excesivamente delgada. La zona de los poros es ancha, y los poros están dispuestos en tres pares sobre líneas cortas encorvadas transversalmente, formando el conjunto hileras verticales. Los poros externos son poros suturales. Las puas muy frágiles y cortas; *A. formosus* Val., que se encuentra en los mares de Australia; *holopneustes inflatus* Lütke., en los de Nueva Holanda.

Echinus Rond.; distínguese por tener la concha más ó menos globulosa, con pequeños tubérculos de tamaño igual, aproximadamente, en los ambulacros que en los inter-ambulacros, y dispuestos en dos hileras; el perístomo es estrecho; los poros en grupos de tres sobre una línea curva, y las puas fuertes; *E. melo* Lam., que se halla en las aguas del Mediterráneo; *E. esculentus* L., *E. acutus* Lam.; *E. microtuberculatus* Blainv., que vive en el Mediterráneo y en Noruega; *E. miliaris* O. Fr. Müll.; *E. elegans* Dub., que se halla en las aguas de Koren, Noruega, etc.; *toxopneustes* Ag., el cual tiene la concha más ó menos cónica, los tubérculos de tamaño igual, la zona de los poros ancha, los poros forman tres hileras irregulares y verticales; su perístomo es muy ancho, y está profundamente festoneado ó recortado. Sus puas son cortas y resistentes; *T. variegatus* Lam., que vive en las costas del Brasil; *hipponoë* Gray, que tiene la concha grande, delgada, con numerosos tubérculos pequeños dispuestos en hileras horizontales y en hileras irregulares y verticales. El área media de los ambulacros y de los inter-ambulacros suele estar desnuda. Su perístomo es poco ancho y profundamente recortado. La zona de los poros es ancha; y éstos están

dispuestos en tres hileras verticales. Las puas son cortas y bastante fuertes; *H. variegata* Lesk., que se encuentra en las islas de Sandwich, *phymosoma* Haime., *hemipedina* Whright.

B. POLYPORI. Distingúense por tener cuatro pares de poros, ó más, dispuestos en una línea curva, y por consiguiente más de tres pares de placas primarias reunidas en cada placa grande.

Strongylocentrotus Brdt. Tiene la concha alta y espesa, de contorno ligeramente pentagonal. La zona de sus poros es ancha, algo más que la zona ambulacraria media, limitada á entrambos costados por dos hileras verticales de pequeños tubérculos primarios, y revestida de tubérculos secundarios. Las áreas inter-ambulacrarias ostentan igualmente numerosos tubérculos secundarios y miliars. Tiene placas peristomales de tercer orden, con diez ú once pares de poros; *St. droebachiensis* O. Fr. Müll., que se halla en la Europa septentrional; *St. lividus* Brdt., ó *saxatilis* L., en el Mediterráneo; *spharechinus* Desm., el cual se distingue de los géneros precedentes por la disposición regular de los tubérculos y por las incisuras profundas del perístomo, no debiendo, por consiguiente, considerársele más que como un sub-género; *Sp. granularis* Lam., el cual se encuentra en las aguas del Adriático, del Mediterráneo y del Océano Atlántico; *pseudoboletia granulata* A. Ag., en las islas Sandwich; *echinostophus* A. Ag., tiene la concha aplastada por la faz dorsal, y las puas más largas que el diámetro de la concha; *E. molare* A. Ag., el cual vive en las costas de Zanzíbar.

5. Fam. ECHINOMETRADÆ.—La caracteriza un carapacho oval ó elíptico. Tiene los tubérculos imperforados; grupos de poros dispuestos en núcleos de cuatro pares á lo menos sobre líneas curvas, y branquias bucales. No se conoce ninguna especie fósil; *echinometra* Rond.; el diámetro transversal de la concha es oblicuo relativamente al plano principal; tiene los tubos ambulacrarios iguales y provistos de ventosas; puas grandes subuladas ó sea en forma de lesna; *E. lucunter* Ag.; *E. oblonga* Blainv., que vive en el Océano Pacífico; *E. rupicola* A. Ag., en las costas de Panamá; *acrocladia* Ag. (*heterocentrotus* Brdt.), tiene el radio impar acortado; sus puas son muy compactas y grandes; pero las de la faz bucal son más pequeñas; *A. trigonaria*, *mamillata* Ag., que vive en el Océano Pacífico; *podophora* Ag. (*colobocentrotus* Brdt.), con el radio impar acortado; las puas aplanadas y convertidas en la faz dorsal en placas po-

liédricas yuxtapuestas como un mosaico; los tubos ambulacraríos dorsales, puntiagudos y desprovistos de ventosa; *P. atrata* Brdt., que se encuentra en las Seichelas, y *P. pedifera* Brdt., en Valparaíso.

SEGUNDO ÓRDEN

CLYPEASTROIDEÆ.—CLYPEASTROIDOS

Son ursinos irregulares, deprimidos, en forma de broquel, con boca central provista de un aparato dentario, con roseta ambulacraria de cinco pétalos alrededor del polo apical y con el ano excéntrico.

Están caracterizados por su cuerpo aplanado y en forma de broquel, teniendo la mayor parte de las veces prolongaciones internas del esqueleto, como pilares y láminas que reúnen las faces dorsal y ventral. La placa madreporica es central y casi siempre se extiende por todas las placas apicales, de donde dimana que los poros genitales pueden descender hasta los inter-radios. Los ambulacros son muy anchos; sus placas se hallan cruzadas por numerosos poros pequeños tentaculares que invaden los inter-radios. Es muy raro que los cinco ambulacros sean semejantes; y las más de las veces los pares de placas del bívium son diferentes de los del trívium, haciéndose notar desde una edad muy temprana, por su tamaño, los del bívium.

Prescindiendo de la posición del ano, pueden considerarse como regulares, en este orden zoológico, el *echinocyamus* (*pusillus*) y el *laganum* (*depressum*), en el cual tampoco están interrumpidas las hileras de placas de los inter-radios, como sucede con el *encope* (*valenciennesi*), el *clypeaster* (*rosaceus*) y el *stolonoclypus* (*postratus*), en los cuales las segundas y á veces también las terceras placas de los cinco ambulacros se tocan, y por consiguiente, las placas inter-ambulacrarias peristomales están separadas de las hileras de placas ambulacrarias.

En cambio, se conceptúan como irregulares la *melitta* (*hexapora*) y la *rotula* (*rumphii*), cuya segunda y tercera placas ambulacrarias están ensanchadas únicamente hácia dentro en el trívium y en I b y V a, de modo que el inter-ambulacro posterior impar no está interrumpido. Y por el contrario, en el *echi-*

narachnius (parma) y el *lobophora*, las placas en I a y V b están más ensanchadas que en el trívium, de suerte que el inter-ambulacro impar está notablemente interrumpido. En los *aragnoidos* están tan ensanchadas las primeras placas ambulacrarias, que las cinco placas inter-ambulacrarias peristomales se ven completamente rechazadas hácia el exterior.

El estudio de las fases jóvenes entre estos animales demuestra que la conformacion regular con cinco inter-radios iguales es la forma primaria, la cual está menos modificada en el *echinocyamus* y el *laganum*. Durante el desarrollo sufre modificaciones el borde de la concha, pasando paulatinamente las placas marginales á cubrir la faz ventral. De esa manera es como el periprocto, que primitivamente está situado en el dorso, acaba por ser ventral en gran parte.

Bajo otros conceptos presentan todavia los *clipeastroides* particularidades que no se encuentran en ningun otro grupo de los equínidos. No es raro que las placas del esqueleto se separen en el borde de la concha (*rótula*), ó se alejen unas de otras en el trayecto de los radios, de modo que entre ellos queden aberturas en forma de grietas (*encope*).

Las mandíbulas del aparato masticador, á las cuales sirven de apoyo las aurículas, están divididas en dos y se hallan situadas horizontalmente; siendo los dientes que llevan unas veces horizontales y otras verticales.

Los cinco anchos ambulacros petaloides no se manifiestan más que durante el desarrollo y por lo tanto, filogenéticamente, no son sino diferenciaciones secundarias. En el *echinocyamus* son enteramente rudimentarios, y es probable que este animal no es otra cosa que una forma joven del *clypeaster*, lo mismo que la *moulinisia*, la *lenita* y la *runa*, que segun A. Agassiz no son más que fases jóvenes de *escutélidos*. Por consiguiente, el *echinocyamus* deberia tener con el *clypeaster* las mismas relaciones que entre los casidúlidos tiene el *caratamus* con el *echinolampas*. La membrana bucal del perístomo lleva diez placas ambulacrarias á las cuales se agregan además casi siempre cinco placas inter-radiales.

Por otra parte; si comparamos la estructura de los *clipeástridos* con la de los *equinocónidos (galerítidos)*, cuya irregularidad de la concha es más ó menos notable, á la vez que dejan de ser petaloides los ambulacros, tendremos el derecho de admitir que estos últimos, bajo el punto de vista filogenético, son

las formas intermedias entre los *cidáridos* regulares y los *clipeástridos* que han comenzado á descubrirse en los estratos ó lechos superiores de la creta. Por esa razon, pues, se les debe colocar en este último orden, del cual forman un sub-orden especial opuesto al de los verdaderos clipeástridos (*euclipeastridæ*) (1).

1. Fam. CLYPEASTRIDÆ.—Tiene la concha más ó menos aplanaada y pentagonal con una boca central dotada de un aparato masticador, y una roseta ambulacraria muy ancha. Las faces dorsal y ventral de la concha están reunidas por pilares ó tabiques radiarios. Su superficie está armada de puas finas é iguales; y su placa madreporica, apical, rodeada comunmente de cinco aberturas genitales. Exceptuando algunas especies de *echinocyamus* de la creta, comienzan á ostentarse en las primeras capas del terreno terciario.

1. Sub-fam. FIBULARINÆ.—Está representada por pequeñas formas globulosas con ambulacros rudimentarios y tabiques radiales internos. Sus mandíbulas tienen dientes largos, cada uno de los cuales se apoya en uno de los cinco apéndices auriculares.

Echinocyamus Van Phels., cuya concha es pequeña, deprimida y elíptica, á la vez que truncada por la parte posterior; está dotado de tabiques internos y de ambulacros petaloides completamente rudimentarios, y de poros no conjugados; *E. angulosus* Lesk., que habita el mar del Norte; *E. pusillus* O. Fr. Müll., (*tarentinus* Ag.), vive en el Mediterráneo; *fibularia* Lam., que tiene la concha globulosa y ovoide; ambulacros petaloides, largos, abiertos, y poros conjugados; *F. ovulum* Lam., que se encuentra en el Mediterráneo; *F. volva* Ag., en el mar Rojo.

(1) El sub-orden de los *galeritideos* se diferenciará de los clipeástridos por el contorno redondeado ó pentagonal del disco, la posicion unas veces superior, otras marginal y otras inferior del ano y las bandas ambulacrarias, todas iguales. *Pygaster* Ag., que se encuentra en el terreno jurásico y en la creta; *Holcelypus* Desor, cuyas especies son casi todas jurásicas; *Discoidea*, Klein, que se encuentra en la creta; *Echinocomus* Breyn, en las capas superiores de la creta; *Galerites* Lam., en la creta y otros terrenos.

2. Sub-fam. CLYPEASTRINÆ. — Se distingue por tener la concha grande y ancha, dotada de pilares internos, y los pétalos de la roseta ambulacraria muy desarrollados. Mandíbulas articuladas en las aurículas. *Clypeaster* Lam., *C. humilis* Lesk., *C. scutiformis* Gm., *C. (echinanthus) rosaceus* Lam., que vive en las Antillas.

3. Sub-fam. LAGANINÆ. — Concha deprimida; ambulacros lanceolados; áreas inter-ambulacrarias estrechas en la faz ventral. *Laganum* Klein., que tiene la concha grande y aplanada, con roseta peristomal, y carece de tabiques internos; su roseta ambulacraria es petaloide y está casi cerrada; las áreas inter-ambulacrarias son estrechas, y aproximadamente la mitad tan anchas como los ambulacros; *L. orbiculare* Ag., que se encuentra en las aguas de Java; *L. depressum* Less., en las de Australia; *rumphia* Desor, que se distingue del género *laganum* por sus ambulacros largos y abiertos; *R. rostrata* Ag.

2. Fam. SCUTELLIDÆ (mellitina). — Tiene la concha deprimida, discoide, á veces lobulada ó perforada. La faz inferior lleva surcos ramificados. Los tubérculos, así como sus puas, se diferencian en las dos faces.

A. Géneros desprovistos de incisuras ó perforaciones, teniendo el ano cerca del borde:

Dendraster Ag.; vértice ambulacrario excéntrico; surcos ambulacrarios inferiores muy ramificados, que se extienden hasta la faz superior; el ano más cerca del borde que de la boca. *D. excentricus* Ag., que se encuentra en las aguas de California. El género *scaphechinus*, fundado por A. Agassiz, se distingue por el ano, que es marginal; *echinarachnius* Leske; (*scutella*), que tiene los ambulacros petaloides muy abiertos; cuatro poros genitales; surcos ambulacrarios de la faz inferior ramificados una sola vez, y ano marginal; *E. parma* Gray, que vive en el Océano Atlántico; *arachnoides* Klein., que se distingue por tener la concha muy plana, y surcos de la faz inferior en número de cinco, simples y rectos, con cinco poros genitales; *A. placenta* Ag., que se encuentra en el Océano Pacífico.

Aquí deben colocarse los géneros fósiles *mortonia* y *scutella*.

B. Géneros que presentan perforaciones ó incisuras en los radios, pero sin perforacion detrás del ano:

Lobophora Ag. Tiene incisuras ó perforaciones únicamente

en los dos radios posteriores. Los ambulacros petaloides son cortos y largos, y tiene cuatro poros genitales; *L. bifora* Ag., que se encuentra en las costas de Madagascar; el género fósil *amphiope* Ag., es muy aproximado; *astroclypeus* Verr., (*crustulum* Tr.); tiene perforaciones en los cinco radios y cuatro poros genitales; *A. gratulans* Tr.

C. Géneros que presentan perforaciones ó incisuras en los radios y una perforacion impar detrás del ano, que está situado cerca de la boca:

Mellita Klein; tiene ambulacros petaloides anchos, cerrados, y cuatro poros genitales. *M. quinquefora* Ag.; *M. hexapora* Ag., *M. lestinata* Klein., que se encuentra en las Américas; *encope* Ag., cuyos dos ambulacros petaloides posteriores son más largos; tiene cinco poros genitales y un tabique interno alrededor de la cavidad bucal; *E. subclausa* Ag., *E. micropora* Ag., *E. emarginata* Ag., que se encuentra en América; *leodia* Gray, con ambulacros petaloides estrechos y abiertos; surcos de la faz inferior ramificados solamente cerca del borde, con poros genitales.

D. Géneros que ostentan incisuras en el borde posterior de la concha, y una de las cuales, situada detrás del ano, le aproxima cerca de la boca.

Rotula Klein; tiene la concha profundamente digitada en la parte de atrás y taladrada por agujeros en la de delante; los surcos ambulacrarios están doblemente ramificados; dispone de cuatro poros genitales. *R. rumphii* Klein, que se encuentra en las costas de África; *echinodiscus* Breyn. Se distingue del género anterior por la carencia de agujeros.

TERCER ÓRDEN

SPATANGOIDEÆ. — ESPATANGOIDEOS

Son ursinos irregulares, más ó menos cordiformes, de boca excéntrica, desprovistos de aparatos maxilar y dentario, con roseta ambulacraria formada comunmente de cuatro pétalos.

La falta de aparato maxilar, á la vez que de aparato dentario, es uno de los caracteres más importantes de este orden. Y

correlativamente, la boca, que al principio es central ó sub-central, va inclinándose durante el desarrollo hácia el ambulacro anterior, al mismo tiempo que cambia de forma; y con efecto, la mayor parte de las veces se transforma en una hendidura transversa coronada por una especie de lábio que es la gran placa peristomal del inter-ambulacro impar. La existencia de este lábio, es una particularidad que falta á los clipeastroides, y que no se encuentra, y se ha demostrado más que en los verdaderos espatángidos.

Por el contrario, la membrana bucal está siempre desprovista de placas porosas, si bien que generalmente está cubierta de placas calcáreas. Exceptuando las placas peristomales *1a...* *Vb*, las placas ambulacrarias quedan en el estado de placas primarias. El ambulacro impar difiere casi siempre de los demás, y en tal caso nunca es petaloide. Muy á menudo se encuentran en su concha bandas de pequeñas puas ciliadas, fascíolas ó sémitas. En ninguna parte existe glándula genital, ni poro genital en el inter-radio impar. La placa madreporica es siempre la placa apical de este inter-radio, y se extiende también por la placa genital interior derecha que nunca está separada por sutura alguna del área apical. La placa apical y las placas ocelarias sufren á un mismo tiempo un cambio de posición particular. Cuando la placa madreporica está muy desarrollada, la glándula genital, lo propio que el poro genital, desaparecen en la placa apical anterior derecha, y á veces también en algunas formas sucede lo mismo con la glándula y el poro genital de la placa izquierda correspondiente, de modo, que entonces no quedan más que dos glándulas y dos poros genitales (*moira*, *palæostoma*, *palæotropus*).

En el arreglo ó disposición de esas placas del área apical, pueden ocurrir dos casos; uno de los cuales es particular á las formas antiguas fósiles de la época secundaria y se encuentra todavía en una sola forma que vive en las grandes profundidades del mar, el *hemiaster expergitus*. En este caso, la placa madreporica se extiende tan poco hácia atrás, en el inter-ambulacro impar, que las placas ocelarias del bívium y aun á veces las placas genitales del par posterior, y hasta las placas ocelarias laterales del trívium, se tocan en el vértice. En el segundo caso, que se ofrece ya en las capas ó estratos superiores de la creta, que domina en el terreno eoceno, y que se encuentra en todas las formas que actualmente viven, excepto el *hemiaster*, la pla-

ca madreporica se extiende atrás, mucho, hasta entre las dos hileras de placas del inter-radio impar.

Por lo tocante á la disposicion de las hileras de placas en la corona, cuya simetría lateral es sobre todo notable en los espatangoideos, varía segun sean las familias y los géneros, y hasta presenta modificaciones importantes durante el desarrollo ontogenético; cuando menos en el perístomo. Este último, en la edad jóven, es por todas partes pentagonal y central ó sub-central.

En los *equinoneidos*, la disposicion de las placas peristomales es semejante á la de los jóvenes espátangos, salvo algunas modificaciones que se explican por las afinidades de este grupo con los equínidos. En las placas ambulacrarias de la série I a... V b, el primer poro es marginal é incompleto; es decir, se halla reducido á una simple muesca del borde; el otro poro es doble como los que presentan todas las otras placas primarias del ambulacro, que están reunidas por grupos formados de dos placas enteras y de una semiplaca intermedia.

La disposicion en los *casidúlidos* de las placas ambulacrarias peristomales, es semejante á la de un jóven espátango en lo concerniente al tamaño y al número de los poros. Las placas peristomales de la série I a... V b, presentan dos poros; las otras un solo poro y ocupan los ángulos proeminentes del área bucal pentagonal. A medida que va progresando el desarrollo, se pronuncia más y más la conformacion del perístomo particular de los casidúlidos, la cual es muy diferente de la conformacion de los espatángidos; pues, con efecto, la boca poco prolongada transversalmente, queda en mitad del área, y los interambulacros del perístomo se desarrollan mucho, especialmente los del par anterior y oprimen los pares de placas ambulacrarias, dando así nacimiento al *filodo*. Todos los tubos ambulacrarios presentan ventosas. Nunca se forma alrededor del vértice de la concha roseta petaloide, de igual modo que en los *equinocónidos* de la creta, provistos de mandíbulas, y á los cuales se parecen los *equinoneidos*.

Por lo que toca á los *espatángidos* propiamente dichos, las formas jóvenes, de algunos milímetros de largo solamente, se aproximan á la forma regular puesto que su boca está situada casi en el centro del perístomo, poco más ó menos pentagonal. Los ambulacros corresponden á los cinco ángulos del perístomo, y los inter-ambulacros, mucho más anchos, corresponden á la mayor parte de los costados.

Cuando el desarrollo avanza, las placas ambulacrarias se apartan, principalmente las del bívio, á cuyo tiempo la placa peristomal impar del inter-ambulacro posterior adelanta por bajo de la hendidura bucal transversal, llegando á constituir un labio; y los pares de placas del inter-ambulacro posterior, contiguos al labio, forman las placas largas esqueléticas designadas con el nombre de esternon y episternon. En el estado adulto, las placas peristomales del inter-ambulacro par son más ó menos pequeñas, pero quedan siempre, singularmente las del par posterior, separadas del borde del perístomo. (*Faorina*, *Moirá*, *Mioraster*).

En la *Meynia*, el par anterior queda excluido por completo del perístomo.

Las fascíolas, cuya falta se nota en los casidúlidos y en los equinoneos, determinan alrededor de los pétalos y del área anal dibujos ó trazos particulares. Estas fascíolas se hallan formadas por una série de piezas calcáreas situadas en las placas esqueléticas, llevando sobre el animal vivo clávulas ciliadas que en cuanto á su posición y número presentan diferencias constantes en sus diversas formas. En la mayor parte de las formas que en la actualidad viven, está caracterizada la presencia de una fasciola infra-anal, por describir debajo del periprocto un anillo cerrado y oval determinando notable variación en las placas ambulacrarias correspondientes al bívio, así como en sus tubos ambulacrarios. En todos los géneros de fasciola sub-anal, *Prymnodesmia* Loven, la sexta placa en las hiladas internas del bívio (I a y V b) igual que las dos ó tres placas siguientes en la misma dirección, se extienden hácia el plano mediano, cuyos tubos, excepcion hecha de los de la sexta placa, están situados en el interior de las fascíolas, prolongándose á modo de cirros.

A los géneros en que no existen fascíolas infra-anales, como los *hemias*, *schizaster*, *irriphylus*, etc., etc., los designa Loven con el nombre de *Prymnadeta*.

Pertenecerían, pues, á este género, las formas fósiles de la época secundaria, exceptuadas las *micraster*, si se hallaran desprovistas por completo de fascíolas (*adeta*), y en ellas sería menos rigurosa la regularidad de las placas esqueléticas.

En la mayor parte de los espatángidos vivos hoy, los cuatro ambulacros pares son iguales y forman una rosa de cuatro pétalos, ó, hablando más propiamente, de cinco, pues se la puede

agregar el pétalo que forma el ambulacro anterior. Sólo un reducido número, viviente en las grandes profundidades, las *homolampas fragilis* A. Ag., y las *palætropus josephinae* Lov., entre otras, carecen de pétalos y están provistas de ambulacros listados. Las formas antiguas que nos han llevado á los espatángidos, son los colirítidos (*dysasterides*) que comienzan ya en el lias, y se apartaron de las formas regulares gnatostomas mucho antes, é independientemente que los casidúlidos, preparándose la aparición de los verdaderos espatángidos por los cretáceosholastéridos (*echinocorydes*).

PRIMER SUB-ÓRDEN

CASSIDULIDÆ. — CASIDÚLIDOS

Concha oval, boca central ó sub-central, sin labios ni fasciolas, roseta de cinco pétalos por regla general. Intermedias entre los ursinos regulares (*echinoneus*) y los clipeástridos (*cassidulides*), por tener estrechas relaciones filogenéticas con los equinónidos y los galerítidos, representan los últimos grados de esta série, no existiendo en ellos mandíbulas ni aparato dental. Comenzaron á manifestarse en los estados anteriores á la creta.

1. Fam. ECHINONEIDÆ.— Forma elíptica prolongada; ambulacros simples, franjeados, no petaloides; cuatro poros genitales, boca central, sistema anal desarrollado, ambulacros con poros dobles, tanto en las placas primarias enteras, como en las medias placas intercaladas entre ellos. Fueron clasificadas entre los galerítidos, hasta que Agassiz demostró que las formas jóvenes del equinolampas pasan, en cierto modo, por fases análogas á los equinóneos, poseyendo, como éstos, ambulacros listados simples. Los equinoneidos están representados únicamente por el género *Echinoneus* Van. Phil., perpetuado hasta nuestra época.—*E. semilunaris* Lam., encuéntrase en las Antillas. *E. cyclostomus* Lescke, en la costa de Zanzíbar.

2. Fam. CASSIDULIDÆ.—Broquel largo y redondeado; roseta de cinco pétalos, aunque algunas veces tiene menos; boca cen-

tral ó sub-central. Las placas inter-ambulacrarias (principalmente la de los dos inter-radios anteriores) sobresalen del perístomo, originando una roseta ambulacraria de cinco brazos en torno del perístomo (*filodo*). Excepcionalmente puede tener fasciolas, de manera que, desapareciendo los pétalos ambulacrarios, resultan ser formas de transición entre los casidúlidos y los ananquítidos (*homolampas*).

Rhynchopygus de Orb. (*cassidulus* Lam.), cubierta delgada, roseta de cinco pétalos bien desarrollada, y cuatro orificios genitales, boca algo excéntrica echada hácia adelante. *R. caribærum* Lam., existe en las Antillas. *R. pacificus*, A. Ag. *Echinolampas* Gray.; caparazon más ó menos oval, de coronilla excéntrica, poros ambulacrarios desigualmente desarrollados, tubérculos iguales. *E. depresa* Gray., forma de las grandes profundidades, se halla en las Antillas. *Caratomus* Ag., de pétalo incompleto; puede ser una forma nueva. *Echinobrissus* Breyn., concha bastante deprimida, alargada hácia atrás, los brazos de la roseta petaloideos y lanceolados, área anal hundida. *E. reccens* de Orb., muy parecidos; *Nucleolites* de Orb., *Anochianus* Gr.; *A. sinensis* Gr., vivíparo.—Géneros desprovistos de roseta ambulacraria: *Neolampas* A. Ag., caparazon delgada, oval, cordiforme; ambulacros simples, tres poros genitales grandes. *N. rostellata* A. Ag., se encuentra en la Florida. *Homolampas* A. Ag., forma oval, cordiforme, un tanto deprimida; ambulacros simples, fasciolas anal y sub-anal bien desarrolladas, brazos bocales pentagonales, tres poros genitales. *H. fragilis* A. Ag., vive á una profundidad de trescientas sesenta brazas en aguas de la Florida; conduce á los ananquítidos.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

SPATANGIDÆ. — ESPATÁNGIDOS

Cuerpo más ó menos cordiforme, hendidura bucal excéntrica, con un labio saliente, afectando la mayor parte la forma de una roseta y presentando raramente ambulacros simples. Las fasciolas faltan contadas veces. Los más antiguos colirítidos comienzan ya en el lias, y son muy comunes en el jurásico y en la creta; los espatángidos verdaderos no aparecen sino en la creta,

perteneciendo principalmente á la época terciaria y á la época actual.

1. Fam. COLLYRITIDÆ.—(*Dysasteridæ*). Forma oval, capazon prolongado, desprovistos aún de roseta petaloide; las placas ocelarias del bívio, distanciadas del coronamiento; teniendo por consiguiente, el bívio, su corona particular situada con los poros genitales lejos del coronamiento del trívio. Estos son los espatángidos más antiguos, ya manifestados en el período liásico. Presentan el perístomo excéntrico decagonal y la hendidura bucal no afecta la forma transversal. Abarca esta familia solamente fósiles desaparecidos en el cretáceo superior, para llegar á la familia de los *echinorydes* ó *ananchytides*. *Dysaster granulosus* A. Ag., determinado en el jurásico medio; *Collyrites elliptica* Desm., *Metaphorinus Gueymardi* Alb.; en este género, el ambulacro impar se halla en un hoyuelo bastante profundo.

2. Fam. ANANCHYTIDÆ.—Concha oval, aparato apical prolongado, pero continuo; ambulacros simples, nada de roseta petaloide. Boca en forma de hendidura transversal. En ciertos casos (*holaster*) difiere de los otros el ambulacro anterior. La disposición de las placas apicales es la misma del tipo antiguo, tocándose las placas ocelarias posteriores, y, por tanto, las dos placas genitales posteriores y las placas ocelarias anteriores. Las fascíolas aparecen de cuando en cuando. Esta familia es, principalmente, cretácea. De los otros géneros fósiles *Ananchytes* Alerc., *Holaster* A. Ag., *Cardiasters* Forb., *Infulaster* Hagenow, *Hemipneustes*, etc., se han encontrado ejemplares de formas que viven á grandes profundidades. Pertenecen á los géneros siguientes: *Pourtalesia* A. Ag., de cubierta prolongada delgada, análoga, en su aspecto, á una holoturia, desprovista de pétalos, ano sumamente reducido, supra-marginal en una incision profunda situada á la extremidad posterior del cuerpo, con picos largos y frágiles, boca en la extremidad anterior, desprovista de labios, cuatró poros genitales; es una repetición del género cretáceo *infulaster*.—*P. miranda* A. Ag., descubierta á una profundidad de trescientas cuarenta y nueve brazas.—Los géneros extraídos del fondo, descubiertos por W. Thompson, *Aceste bellidifera* (con solos dos ovarios y dos poros genitales). *Sterope rostrata* (con cuatro

apéndices genitales) y *Calymnerelicta* (con doble coronamiento) pertenecen también á esta familia, de la que difieren en algunas particularidades. Falta sólo citar aquí la *Palæotropus josephinae* Loven, cuyos ambulacros no son petaloides, y en la que se observa una fasciola sub-anal.

3. Fam. SPATANGIDÆ.—Más ó menos cordiforme, la concha presenta bien detallada una roseta de cuatro pétalos, su boca es transversal y bilabiada, y aunque se vé que pueden faltar fasciolas, su sistema fasciólico está notablemente desarrollado.

1. Sub-familia. PLATYBRYSSINÆ.—Espatángidos de concha deprimida, roseta á cuatro pétalos, ausencia de fasciolas. *Platybryssus* Gr. caparazon oval, aplanado, roseta de cuatro pétalos sin asomo alguno de fasciolas, como sucede en muchos espatángidos cretáceos. Viene á ser forma intermedia entre los anaquintidos y los espatángidos, *P. Rœmeri* Gr. Es desconocido el sitio en que habita.

2. Sub-familia. SPATANGINÆ.—Espatángidos de cubierta enteramente plana, con pétalos lanceolados, salientes, y fasciolas sub-anal y lateral. Ordinariamente carece de fasciolas peripetales.

a. Géneros con una fasciola única, sub-anal; *Spatangus* Klein, de caparazon cordiforme, ambulacros petaloides muy pronunciados, el ambulacro anterior bastante hundido, las cinco áreas inter-ambulacrarias dotadas de gruesos tubérculos. *Sp. purpureus* O. Fr. Müll., encuéntrase en el Mediterráneo. *Sp. raschi* Lov., en las costas de Noruega. *Maretia* Gray, de cubierta delgada, con tubérculos gruesos sobre los inter-ambulacrarios pares, *M. planulata* Gr., observada en el mar de las Antillas.

b. Géneros con una fasciola sub-anal y una fasciola interna interrumpiendo el pétalo: *Lovenia* Desor., cubierta delgada, prolongada, estrecha y truncada posteriormente; depresion ambulacraria poco profunda. *L. cordiformis* Lützk., que se halla en el golfo de California; *L. clongata* Gray, en el mar Rojo. *Echinocardium* Gray (*Amphidetus* Ag.), cubierta ó caparazon cordiforme y delgado, pétalos triangulares, poros diminutos en el ambulacro largo anterior. *E. cordatum* Penn., observado en aguas del Brasil; *E. mediterraneum* Gray, en las del Mediterráneo.

c. Géneros con una fasciola sub-anal y una fasciola peripetal y, á veces, con una fasciola interna: *Breynia* Desm., caparazon grueso; tres fasciolas, interna, sub-anal y peripetal; grandes tubérculos en el espacio fasciolario peripetal. *Br. australasiae* Leach., estudiado en aguas de Australia y de la China. *Eupatagus* Ag., cubierta delgada, plana, elíptica; pétalos ambulacrarios salientes; circunscritos los grandes tubérculos al espacio limitado por la fasciola peripetal; ninguna fasciola interna, ninguna depresion ambulacraria anterior. *E. valenciennensis* Ag., observado en las costas de Australia.

3. Sub-fam. LESKIANÆ.—Espatángidos desprovistos de fasciola sub-anal, dotados de una fasciola peripetal limitada por la roseta ambulacraria, ligeramente deprimida; perístomo pentagonal, recubierto de cinco placas. *Palæostoma* Lov., concha oviforme, membrana bucal cubierta por cinco placas triangulares; ano circuido por placas anales, afectando forma piramidal; dos poros genitales. *P. mirabilis* Lov., estudiada en aguas de las Antillas.

4. Sub-fam. BRISSINÆ.—Caracterízase por el desigual desarrollo de los pétalos de la roseta, los cuales están más ó menos hundidos; las áreas inter-ambulacrarias son estrechas, estando recubiertas por menudos tubérculos; las fasciolas son, ordinariamente, muy numerosas.

a. PRYMNODESMIA: Géneros provistos de una fasciola sub-anal:—*Rhynchobrissus* A. Ag., con una fasciola peripetal y una fasciola anal que en torno del ano forma un anillo completo. *R. pyramidalis* A. Ag., encuéntrase en los mares de la China. *Brissoptis* A. Ag.; caparazon poco denso, más alto en su mitad posterior que en el resto, y más ó menos oviforme; corona central, ambulacro interior un tanto saliente, roseta con pétalos desiguales, fasciola peripetal bien desarrollada. *Br. liryfera*, Forb., encuéntrase en el Mediterráneo; *Kleinia luzonica* Gray. *Brissoptis* Klein., concha prolongada y de altura desigual, corona excéntrica inclinada hácia adelante, ambulacro anterior poco desarrollado, deprimidos los pétalos pares de la roseta, fasciola peripetal bastante flexuosa, fasciola sub-anal muy pronunciada; cuatro poros genitales. *Br. unicolor* Kl., en los mares de las Indias y en el Mediterráneo se encuentran, y en los de Filipinas y las Antillas la *Br. carinatus* Kl. Puede incluirse aquí *Metalia*

Gray., (*Plagionotus*). *M. maculosa* Gmel., que se halla en las islas de Samoa.—*Meoma* Gray., de concha cordiforme, con dos pares de pétalos desiguales, hundidos en surcos bastante profundos; fasciola peripetal sinuosa y fasciola sub-anal un tanto incompleta. *M. vastricosa* Lam., estudiada en los mares de las Indias.

b. PRYMNADETA: Géneros desprovistos de fasciola sub-anal: *Hemiaster* Derm., concha plana, truncada posteriormente, con una fasciola peripetal y pétalos algo hundidos. Las depresiones inter-ambulacrarias posteriores sirven de cavidad incubatriz. *H. cavernosus* Phil., encontrada en las aguas de Chile. *H. Philipii* W. Th., *H. expergitus* Lov.—*Tripylus* Phil., depresion ambulacraria anterior poco desarrollada, la cara bucal plana, fasciola peripetal continuada por una fasciola lateral, y otra fasciola anal. *T. excavatus* Phil., encuéntrase en las aguas de la Patagonia.—*Agassizia* Val., concha delgada oval, tiene una fasciola peripetal y una fasciola lateral, un par anterior de pétalos con una sola hilera de poros. *A. excentrica* A. Ag., estudiada en las costas de la Florida.—*Schizaster* Ag., concha delgada prolongada, el ambulacro anterior hundido hácia atrás, los pétalos anteriores de la roseta mucho más largos que los posteriores y todos un poco deprimidos; la fasciola peripetal se continúa en una fasciola lateral situada debajo del ano; tiene dos ó tres poros genitales; *S. canaliterus* Ag., estudiado en el Mediterráneo y singularmente en el Adriático; *S. fragilis* Dub. Kor., observada cerca de Noruega.—*Moiria* A. Ag., (*Maira* Mich); concha delgada, alta oviforme, con pétalos notablemente deprimidos; el hundimiento ambulacrario anterior, se prolonga hasta la boca; tiene fasciolas peripetal y lateral; *M. schizaster*, broquel ventral prolongado pentagonal y cubierto de grandes tubérculos; sólo tiene dos orificios genitales; *M. atropos* Lam., estudiada en los mares de la India.

CUARTA CLASE

HOLOTHURIOIDEA (1).—HOLOTURIAS

Equinodermos cilíndricos, vermiformes, de tegumentos coriáceos que contienen partículas calcáreas; desprovistos de placa madreporica externa; dotados de una corona de tentáculos bucales, casi siempre retráctiles, y de un ano terminal.

Las holoturias se aproximan á los gusanos por su forma prolongada y por su simetría bilateral, ofreciendo particularmente con los gefirios (*Siponcles*) tal semejanza exterior que durante mucho tiempo han estado confundidas en un mismo grupo. Entre estos animales hay numerosas analogías en su organización interna, lo que hace suponer existe entre estos dos grupos (fig. 386) un parentesco filogenético directo.

Los tegumentos no forman nunca una costra de concha calcárea sólida, como en las otras clases de equinodermos, pero

(1) Además de los trabajos antiguos de J. Planchus, Bohadsch, Pallas, O. Fr. Müller, Oken, etc., citaremos particularmente los de G. F. Jaeger, *De Holothuriis, Dissertatio inauguralis*, Zurich, 1833.—J.-F. Brandt, *Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum*. Fasc. 1.º San Petersburgo, 1835.—De Quatrefages, *Memoria sobre la Sinapta de Duvernoy*. An. cienc. nat. 2.ª sér., vol., XVII, 1842.—J. Müller, *Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien*. Berlin, 1852.—Gray, *A Description of Rhopalodina, a new form of Echinodermata*. Ann. of nat. hist., 2.ª sér., vol. XI, 1853.—A. Baur, *Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata*. 3 Abhandlungen, Dresden, 1864, y Iena, 1865.—Kowalewsky, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Holothurien*. San Petersburgo, 1867.—Selenka, *Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien*. Zeitsch. für wiss. Zool., vol., XVII, 1867, y vol., XVIII, 1868.—C. Semper, *Reisen im Archipel der Philippinen*. Vol., I, Leipzig, 1868.—E. v. Marenzeller, *Kritik adriatischer Holothurien*. Verhandl. der zool. botan. Gesellschaft. Wien, 1874.—H. Ludwig, *Beiträge zur Kenntniss der Holothurien*. Arbeiten aus dem Zool., Institut. Würzburg, t. II, 1874.

Véanse aún los trabajos ó memorias de Delle Chiajé, Lamarck, Sars, Düben y Koren, Dalyell, Krohn, Leydig, Pourtalès, Troschel, Ayres, A. Schneider, Costa, Selenka, Forbes, Grube, Verrill, A. Agassiz, W. Thompson, etc.

resultan coriáceos merced á las inscrustaciones de sales calcáreas que constituyen un depósito de partículas de forma determinada (espícula) diseminadas por todo su espesor. Unas, que afectan la forma de anchas ruedas ó anzuelos, están colocadas superficialmente, mientras las otras, que parecen varillas ramificadas, discos acribados, y que constituyen las placas mayores del tejido esponjoso, se encuentran profundamente incrustadas en la dermis. Algunas veces la piel del dorso está provista de gruesas escamas (*Psolus*) que suelen tener asimismo apéndices espinosos (*Echinocucumis*). Esta conformación de los tegumentos recuerda las placas calcáreas, que hacen veces de escamas en ciertos equínidos (*Echinothurides*). Un anillo calcáreo sólido, que rodea el esófago, y formado por diez piezas radiales é inter-radiales alternas, forma el esqueleto interno, al cual están fijos los músculos longitudinales de la piel.

Con bastante razón es considerado el anillo calcáreo como una especie de esqueleto interno, y morfológicamente ha sido comparado á los equínidos (*Baur*) por las relaciones de posición de los nervios y de los troncos acuíferos. El anillo calcáreo debe su origen á la calcinación de la membrana conjuntiva perivisceral que limita el seno esofágico. Las piezas radiales é inter-radiales fórmanse por la aglomeración de partículas calcáreas, reunidas entre sí por un tejido conjuntivo hialino ó fibroso, cuyo tejido reúne también las diferentes piezas entre las cuales no hay articulación alguna. Raras veces, por excepción, el anillo calcáreo está sustituido por menudos grupos de redes calcáreas independientes unas de otras (*Cucumaria japónica*).

Facilita la clasificación de estos animales, la diversidad de las piezas radiales é inter-radiales. En los *aspidoquirotos*, las radiales é inter-radiales están acuminadas hácia adelante, y aunque de talle diverso tienen siempre la misma forma, en muchas de las *dendroquirotas*, por el contrario, las radiales se continúan con dos apéndices que rodean los cinco vasos tentaculares. El número de radiales es siempre de cinco, pero el de las inter-radiales varía en los sináptidos con el número de tentáculos, como se vé en las holoturias pulmonadas, que presentan hasta diez tentáculos, conservando siempre sólo cinco piezas radiales.

No resulta únicamente la simetría bilateral de la aparición de órganos impares, sino principalmente de la diferencia harto señalada entre la cara ventral y la cara dorsal. Hay caso, como

en algunos *cucumaria*, en que la cara ventral tiene una ligera prominencia anterior, haciendo creer que el bívio, y con el bívio la cara dorsal, están encogidos. Podrían ser estimadas las cucumarias como origen de una série de formas, la última de las cuales representa el género *Rhopalodina*, cuya organizacion ha sido mal estudiada durante mucho tiempo. La extremidad superior del cuerpo, prolongada á modo de cuello, correspondiera al polo oral y al polo aboral, viniendo á confirmar la existencia del orificio sexual entre la boca y el ano. El cuerpo, semejaria una redoma, correspondiendo el polo inferior al medio de la cara ventral, y la mitad oral y la mitad anal, y por consiguiénte sus ambulacros, encontraríanse inclinados sobre los lados contrarios, disposicion demostrada por H. Ludwig, en contra de la errónea interpretacion sustentada por Semper.

Este admite la presencia, no de cinco, sino de diez ambulacros, y créa en la rama de los equinodermos una clase especial para la ropalodina (*Diplostomídea*) (1). Los tubos ambulacrarios, no están situados con regularidad en las cinco zonas radiales; á veces se hallan desparramados por toda la superficie del cuerpo (*Dendrochirotes sporadípodes*) ó no son perceptibles sino en el trívio donde sustituyen y llenan las funciones de los órganos locomotores. En este caso, la holoturia se mueve sobre su cara ventral, que por esto se convierte en cara de apoyo ó cara de sustentacion (*Psolus*). Por lo general, los piés ó tubos ambulacrarios tienen la forma de cilindros terminados por una ventosa; los de la cara dorsal suelen ser cónicos y van desprovistos de ventosas, constituyendo las papilas ambulacrarias. Los tentáculos que se comunican con el canal acuífero anular, pudiendo ser considerados como apéndices ambulacrarios modificados, son cilíndricos ó broquelados (*Aspidochirota*) raramente agrupados y casi siempre ramificados (*Dendrochirota*). De vez en cuando, se observa un segundo círculo interno de tentáculos pequeños (*Phillophorus*). Abundan los tentáculos bucales sin excepcion, y por el contrario, escasean las formas de los tubos ambulacrarios y los canales radiarios del aparato acuífero (*Synáptidos*), quedando los tentáculos como únicos apéndices ambulacrarios sobre el anillo esófagico.

Uno de los caractéres esenciales del tipo equinodermo, es la

(1) H. Ludwig, *Ueber Rhopalodina lageniformis* Gray. Morphologische Studien an Echinodermen. Leipzig, 1877.

presencia de piés ambulacrarios, lo cual es de gran importancia para la clasificación, y debe ser esta reducción tomada en consideración especialmente para establecer dos divisiones primarias (*Pedata*, *Apoda*) (1), tanto más, cuanto los canales radiales y los tubos ambulacrarios son perceptibles desde bien pronto en estos animales.

El movimiento del cuerpo depende directamente de la envoltura muscular cutánea, muy desarrollada, que forma una capa continua de músculos circulares, tapizando la dermis, de la cual se destacan sobre la cara interna cinco músculos longitudinales radiales, cada uno de ellos partido en su mitad. Estos músculos se ingieren y unen á las piezas radiales del anillo calcáreo, bien directamente, bien mediante aditamentos que atraviesan la cavidad visceral. Funcionan como reguladores del esófago (*Dendrochirota*), y determinan la invaginación de la boca.

La extremidad anterior del cuerpo, con el disco bucal y la corona de tentáculos que la cerca, no es tan distinta y proboscídiforme y retráctil como en los dendroquirotas, pudiendo el disco bucal invaginarse y afectar una depresión infundibuliforme. El esófago es cilíndrico, estrechado hacia atrás, extendiéndose hasta el borde posterior del anillo calcáreo. El segmento siguiente del tubo digestivo, que puede ser considerado como el estómago, es por lo general bastante corto, siempre separado por un leve filamento del intestino mediano ó intestino delgado, viniendo á ser una especie de estómago musculoso. El intestino es largo, describe una doble circonvolución y acaba en una cloaca fija por músculos radiados á las paredes del cuerpo. Pocas veces se presenta sencillo y extendido el intestino; las más de ellas se ofrece al espectador en doble ó triple curvatura. En su parte anterior está suspendido por un mesenterio, en medio de la cara dorsal. La porción ascendente y la porción descendente que sigue, se hallan fijadas también por pliegues mesentéricos á dos áreas inter-radiales. En los dendroquirotas hay en su interior varios pliegues transversales de la mucosa, que contienen vasos sanguíneos y funcionan como branquias intestinales (?).

El sistema nervioso está situado en el disco bucal, cerca del anillo calcáreo, constando de cinco troncos que pasan por los

(1) Al contrario de Brandt que dividió las holoturias en *Pneumophora* y *Apneumona*, pero los pulmones aparecen en un período posterior de desarrollo y abstracción hecha de su función como órgano.

huecos abiertos en las cinco piezas radiales. Estos troncos se ramifican por los tubos ambulacrarios y los tegumentos. Baur considera como vesículas auditivas diez pequeñas vesículas situadas en el nacimiento de los nervios radiarios de los *synaptos*. El vaso anular del sistema ambulacrario envuelve el esófago debajo del anillo calcáreo, y dirige á los tentáculos bucales, ó canales vasculares con saquillos accesorios y ampollas. Anexas al vaso anular están las vesículas de Poli, casi siempre una sola, así como uno ó varios canales pétreos, ramificados y terminados en la cavidad visceral por una extremidad libre, incrustada, calcárica, llena de poros, comparable á una placa madreporica. El vaso anular surte á los radios, salvo en los sináptidos, de troncos vasculares que con los troncos nerviosos cruzan las placas radiales del anillo calcáreo, prolongándose en los ambulacros por medio de los campos musculares, enviando, además, á los tubos ambulacrarios ramificaciones guarnecidas de ampollas. La cavidad visceral está revestida de un epitelio ciliado y es muy espaciosa.

Deben ser considerados como formando parte de los senos que con la cavidad visceral comunican, un seno esofágico que separa la pared del esófago del anillo calcáreo, y también un seno esofágico accesorio y un seno genital.

El agua del mar penetra en la cavidad visceral por los huecos que probablemente se hallan en la pared de la cloaca.

En el sistema vascular sanguíneo se distingue un vaso abdominal sobre el intestino y un vaso dorsal; forman éste dos vasos ligados, de los cuales uno destaca sobre la rama ascendente del intestino una especie de redcilla admirable que en los *aspidoquirotas* y los *molpadidos* rodea el pulmón izquierdo.

En el punto en que la rama ascendente se recurva para seguir con la rama descendente, el vaso libre y el vaso intestinal se confunden más ó menos y acaban por terminar á cierta distancia de la cloaca. Antes la red vascular se ramifica hasta las glándulas sexuales. El vaso ventral, más sencillo, forma asimismo redes que campan en la túnica conjuntiva del intestino y comunican con las del vaso dorsal por gruesos y transversales anastómosos; estando unidas las redes vasculares dorsal y ventral, sobre el vaso anular acuífero, por un plexo circular. Un hecho importante, ya observado por Tiedemann, es el de que el vaso ventral se contrae por la mitad hácia los extremos, funcionando poco más ó menos como un corazón.

Considéranse como órganos respiratorios los apéndices ramificados y arborescentes del intestino terminal, ó pulmones, en los que penetra el agua del mar por la cloaca, y cuya izquierda, al menos en los *aspidoquirotas*, está cercada por una red de vasos sanguíneos. Por lo regular, los pulmones son dos, pero hay holoturias que presentan tres (*Haplodactyla molpadioides*) ó cuatro (*Psolus complanatus*, *Echinocucumis adversaria*, *Rhopalodina*).

En los sináptidos no existen, pero en el mesenterio se hallan órganos ciliados en forma de embudo, aislados ó reunidos en grupos que actúan en la cavidad del cuerpo. Recuerdan los canales ciliados de los siponcúlidos, que tienen la misma conexión, y, lo mismo que ellos, auxilian la circulación del líquido de la cavidad visceral, ó bien ejercen de órganos de excreción.

Hasta aquí son considerados generalmente como órganos de excreción otros apéndices de las cloacas que no existen siempre (los sináptidos no los poseen) y á los cuales se da el nombre de órganos de Cuvier. Semper ha probado recientemente que dichos órganos tienen una estructura glandular, pudiendo servir de medios de defensa, y pudiendo, á voluntad, replegarse sobre la cloaca. Los órganos sexuales forman uno ó dos (*Stichopus* y *Dendrochirotas*), grupos de tubos ramificados, cuyo conducto excretor comun está situado en el mesenterio dorsal, abriéndose hácia adelante sobre la cara dorsal (*aspidoquirotas* y *sináptidos*) ó entre los dos tentáculos dorsales (*dendroquirotas*). En los *thyones*, el orificio macho está sobre una prominencia filiforme que funciona á modo de órgano de acoplamiento. Los *sináptidos*, y tambien, segun Semper, los *malpádidos*, son hermafroditas y producen en las mismas foliculas huevos y espermatozoides, pero nunca al mismo tiempo. Su desarrollo suele ser directo; cuando existen metamórfosis complicadas, las larvas tienen la forma auricular, y pasan por el estado de ninfa con la forma de un tonelillo. Se ha observado en algunos casos, que las holoturias jóvenes, cuyas madres son probablemente vivíparas, quedan mucho tiempo adosadas al dorso de ellas (*Cladodactyla crocea*); otras veces se desarrollan en una verdadera bolsa marsupial sobre el dorso de la hembra, en cuyo sitio, grandes escamas calcáreas salientes recubren las células encerrando los huevos (*Psolus ephippiger*).

Las holoturias son en parte animales nocturnos. Viven casi

siempre cerca de las costas, en lugares poco profundos, donde se arrastran y mueven trabajosamente. En las regiones septentrionales parecen habitar, por lo general, en las aguas más profundas. Las formas ápodas se mueven por contracciones corpóreas y merced á los tentáculos bucales; las sináptidas se hunden y esconden en la arena. Su alimento consiste en animalejos marinos, que los dendroquirotas llevan á la boca con auxilio de sus tentáculos; los aspidoquirotas llenan sus intestinos de arena, que luego expele la corriente de los pulmones. Algunos, singularmente los aspidoquirotas, pueden lanzar por el ano el tubo digestivo todo entero, el cual se destroza siempre por detrás del anillo vascular y puede fácilmente reproducirse. Los sinaptas fraccionan su cuerpo en pedazos por contracciones musculares enérgicas, cuando son atormentados, y algunas especies de *stichopus* poseen, segun Samper, la propiedad de transformar su piel en moco. Muchos son los parásitos que á costa de las holoturias viven, unos en los pulmones, otros sobre la piel, y entre ellos los más interesantes son unos pececillos pertenecientes al género *Fierasfer*, como el famoso gasterópodo *Entoconcha Mülleri* en la *sinapta digitata* (y en la *holoturia edulis*, segun Samper). Se ha comprobado la existencia de parásitos de las especies *Pinnotheres*, *Eulima*, *Stylifer*, así como la del *Aophodium Schneideri*.

Muchas formas holoturias son cosmopolitas, (*Holothuria atra*, *arenicoia*, *impatiens*) ó por lo menos habitan los mares tropicales alrededor del globo. La holoturia *impatiens* ha sido encontrada en el Mediterráneo, y tres especies idénticas en las costas orientales y occidentales de la América central (*H. impatiens*, *subdivisa*, *glaberrima*) y, lo mismo que las de algunos peces, parece que sus emigraciones datan de antes de la formación del istmo de Panamá. Los géneros más extendidos como el *Holothuria*, *Tyone*, *Psolus*, *Cuccumaria*, *Haplodactyla*, *Chirodota* y *Synapta*, han reconocido probablemente como centro comun de origen primitivo el Océano Indico. Algunas especies, la *Synapta similis*, viven en aguas estancadas.

Hasta hoy no se ha demostrado nada que acuse la presencia de las holoturias en las épocas geológicas anteriores á la actual. Se han encontrado y descrito numerosos corpúsculos calcáreos, fósiles, provenientes de la piel de sináptidos y de verdaderas holoturias, y los más antiguos denuncian su procedencia de terrenos jurásicos.

PRIMER ÓRDEN

PEDATA — PEDATOS

Holoturias provistas de pulmones y de tubos ambulacrarios unas veces distribuidos en las áreas radiales, y otras diseminados por la superficie del cuerpo; son unisexuales.

1. Fam. ASPIDOCHIROTÆ.— Se distingue por sus tentáculos escutiformes y por unas ampollas salientes situadas en la cavidad visceral. El anillo calcáreo consta de cinco piezas radiales grandes y de cinco piezas pequeñas é inter-radiales. No hay en el esófago músculos retractores. El pulmón izquierdo está provisto de vasos derivados de la red dorsal. Ordinariamente (excepcion de los *stichopus*) presenta folicúlas sexuales á un lado del mesenterio.

Stichopus Brdt. Tiene prismático y de cuatro caras el cuerpo, presentando dieciocho ó veinte tentáculos, y formados en tres líneas longitudinales sobre la aplanada cara ventral, tubos ambulacrarios y tubérculos; en uno de los lados del mesenterio, posee dos grupos de folicúlos sexuales. *St. regalis* Cuv., habita en el Mediterráneo; *St. naso variegatus* S., en aguas de Filipinas; *St. japonicus* Slk., en las costas del Japon.

Holothuria L.; aunque algunos la asignan de veinticinco á treinta tentáculos, rara vez se presenta un ejemplar de esta naturaleza, y por término general no pasan los tentáculos de veinte. Tiene tubos ambulacrarios diseminados por la superficie de la cara ventral plana, y dispuestos en hilera y papiliformes los tubos colocados sobre la cara dorsal. El ano es redondo ó estrellado. *H. tubulosa* Gmel. (*Holothuria*, que en la cara ventral presenta tubos ambulacrarios más numerosos que las papilas del dorso), estudiada en el mar Adriático y en otros puntos del Mediterráneo. *H. intestinalis* Rthke., en el mar del Norte; *H. atra* Jager., observadas en grandes falanges en sitios arenosos ó cerca de arrecifes de coral en las islas Vitti y en Filipinas. *H. edulis* Less., en las Molucas y en Nueva Zelanda, siendo esta holoturia objeto de comercio, junto con la *H. trémula vagabunda* y otras especies. *H. (Bohadschia)* Jager., que en el ano

tiene una estrella de cinco brazos), *argus* Jag., estudiada en las islas Célebes. *H. vitiensis* S. H., *Ocellata* Jager., también en las Célebes. *H. (Stichopodes* S., con tubos ambulacrarios en hiladas) *græffei* S., en las costas de la isla de Luzon. *H. monacaria* Less., en las costas orientales de África y en Australia. *H. (Sporadipus* Gr.; tiene piés ambulacrarios esparcidos sobre el dorso, y presenta los otros caracteres de las holoturias). *Sp. impatiens* Forsk., en el Adriático, y es posible su estudio en todos los mares. *Sp. arenicola* S., en Bohol. *Sp. Poli* Delle Ch., en el Adriático y otros parajes del Mediterráneo. *Sp. glabra* Gr. (*Sp. stellati* Delle Ch.) en el Mediterráneo también.

Mülleria Fag., que cuenta veinticinco ó treinta tentáculos, la cara ventral plana y guarnecida de piés bastante raros; cinco dientes calcáreos en el ano. *M. lecanora* Fag., observado en Filipinas. *M. nobilis* Slk., en Bohol. *M. agassizii* Slk., en las costas de la Florida.

Labidodemas Slk., con veinte tentáculos y tubos ambulacrarios distribuidos en cinco hileras longitudinales. *L. sempercanum* Slk., estudiado en las islas Sandwich. *Aspidochir* Brdt., con doce tentáculos, piés ambulacrarios en cinco hiladas, faltando en la parte anterior, y dividido el pulmon en cinco lóbulos. *A. mertensii* Brdt., encuéntrase en las costas de Sicilia.

2. Fam. DENDROCHIROTÆ.—Los tentáculos de esta holoturia son arborescentes; su esófago está guarnecido de músculos retractores; alrededor de su pulmon izquierdo no hay vasos de ninguna clase; sus órganos sexuales forman dos grupos, situados cada uno á un lado del mesenterio.

a. Piés ambulacrarios, distribuidos igualmente por todo el cuerpo, sin estar dispuestos en hileras (*Sporadipoda*):

Thyone Oken; que presenta diez tentáculos y dientes calcáreos en el orificio anal; *Th. fusus* O. Fr. Müll., observado en el Mediterráneo, mar del Norte, etc.; *Th. villosus* S., estudiado en las costas de Cebú; *Th. raphanus* Düb. Kor., en Bergen; *Th. (Stolus*, con el ano sin dientes); *gibber* Slk.; *Th.*, en las aguas del Panamá; *St. firma* Slk., visto en las costas de la China.

Thyonidium Düb. Kor., con veinte tentáculos, cinco pares grandes y cinco pequeños, alternos, y con tubos ambulacrarios menos numerosos en los radios que fuera de los radios; *Th. pellucidum* Vahl., estudiado en los mares septentrionales de Eu-

ropa; *Th. drummondii* Thomps., vive en el estrecho del Sund y en Irlanda; *Th. cebuense* S.

Orcula Tr., con quince tentáculos, de los cuales cinco son más pequeños, y el ano desprovisto de dientes; *O. barthii* Tr., vive en las costas del Labrador; *O. punctata* Slk., estudiado cerca de Charleston.

Phillophorus Gr., con doce y á veces dieciseis tentáculos y en el interior un ciclo de cinco ó seis tentáculos más pequeños; teniendo perforadas, como los sináptidos, las piezas radiales del anillo calcáreo; *Ph. urna* Gr., habita en aguas de Palermo y Nápoles. Aquí entran los géneros *Hemicrepis* J. Müll., (*H. granulatus* Gr.), *Stereoderma* Ayr.

b. Presentando tubos ambulacrarios, dispuestos en distintas hiladas, con las áreas inter-radiales desprovistas de los mismos (*Stichopoda*):

Cucumaria Blainv.; su cuerpo es cilíndrico, de seccion sub-pentagonal, con diez tentáculos y tubos ambulacrarios simples y análogos, dispuestos en series longitudinales en las áreas radiales; *C. frondosa* Gunner; *C. pentactes* L., observado en los mares septentrionales de Europa; *C. planci* Brdt. (*C. doliolum* Aut.), en las aguas de Trieste; *C. cucumis* Risso, en el Adriático y en el Mediterráneo; *C. koreni* Lützk., en el mar del Norte.

Ocnus Forb., con diez tentáculos, una sola hilada de tubos ambulacrarios en el dorso y la piel cubierta de gruesas escamas calcáreas; *O. lacteus* Forb., visto en las costas de Noruega; *O. kirchsbergii* Hell, en el Adriático. *Cladodactyla* Less., presenta diez tentáculos largos, frágiles y ramificados, y muy espaciosa las áreas inter-ambulacrarias laterales entre el bivio y el trívio; *Cl. crocea* Less., que, segun todas las probabilidades, es vivíparo; estando las crias adheridas, fijas, á los apéndices ambulacrarios del bivio.

Colochirus Tr., tiene diez tentáculos; sobre el dorso, solamente, papilas ambulacrarias; los tubos ambulacrarios de la faz ventral están separados en dos hileras; el ano ostenta dientes calcáreos; *C. doliolum* Pall. Cap.

Echinocucumis Sars, con diez tentáculos, tubos ambulacrarios en cinco hiladas, la piel cubierta de gruesas escamas calcáreas que terminan en punta; *E. typica* Sars, observado en Noruega; *E. adversaria* S., en Bohol.

Psolus Oken; tiene los tubos dispuestos en series distintas

sobre un disco ventral distintamente limitado, estando desprovista de los mismos la faz dorsal, cuya piel coriácea contiene grandes escamas calcáreas irregulares; *Ps. phantapus* Strussenfeldt, observado en los mares del Norte; *Ps. antarcticus* Phillip., en el estrecho de Magallanes; *Ps. ephippiger* W. Th., cuyos embriones se desarrollan adheridos al dorso de la hembra.

3 Fam. RHOPALODINIDÆ.—Su cuerpo tiene la forma de una ampolleta de cuello largo y estrecho; angostos los inter-radio de la faz dorsal; el trívio inclinado hácia la faz ventral; tentáculos aconchados, la boca y el ano próximos y situados en la extremidad del cuerpo en la parte que imita el cuello de la ampolleta.

Rhopalodina Gray., su boca tiene dieztentáculos aconchados., el ano está rodeado por diez papilas radiales, y cinco salientes y puntiagudas inter-radiales. En cada ambulacro presenta una doble hilera de tubos.

SEGUNDO ORDEN

APODÆ. — ÁPODOS

Holoturias desprovistas de tubos ambulacrarios con ó sin pulmon y todas (?) hermafroditas.

PRIMER SUB-ORDEN

PNEUMONOPHORA. — NEUMONÓFOROS

Holoturias pulmonadas, ápodos, con tentáculos cilíndricos ó escutiformes ó digitados. Como en los aspidoquirotas, el pulmon izquierdo está cercado por una red vascular sanguínea, proveniente del vaso dorsal. Son hermafroditas (?).

Fam. MALPADIDÆ; presenta los caractéres todos del suborden.

Malpadia Cuv. que tiene doce ó quince tentáculos digitados en su extremidad, y el esófago provisto de músculos.

M. borealis Sars, estudiado en el mar del Norte; *M. chiensis* J. Müll, en aguas de Chile; *M. holothurioides* Cuv., en el Océano Atlántico.

Haplodactyla Gr., tiene la piel lisa y quince ó dieciseis tentáculos cilíndricos simples. *H. molpadioides* S., estudiada en los mares de la China y cerca de Cebú; *H. mediterranea* Gr., vermiforme, idéntica al *Malpadia musculus* Risso, que abunda en el Mediterráneo.

Liosoma Brdt., su cuerpo es cilíndrico y corto, tiene doce tentáculos escutiformes; *L. arenicola* Stimps., estudiada en la bahía de San Pedro; *L. sitchacense* Brandt, en la isla Sitcha.

Caudina Stimps; su cuerpo está notablemente reducido hácia atrás, la piel resulta rugosa en fuerza de los numerosos corpúsculos calcáreos acumulados en ella; tiene doce tentáculos digitados; *C. arenata* Gould, existente en Massachussets.

Echinossoma S., su cuerpo es semejante al de una ascidia, la piel está recubierta de gruesas escamas espinosas; tiene quince tentáculos en forma de tubérculos; *E. hispidum* (*Euphyrigus hispidus* Barret?) estudiada en las costas de Noruega.

SEGUNDO SUB-ORDEN

APNEUMONÆ — ANÆUMONOS

Formas hermafroditas desprovistas de pulmones, dotadas de tentáculos lineales, aconchados, ó digitados, y de órganos ciliados semejjando embudos.

Fam. SYNAPTIDÆ.—Sus tentáculos son digitados. Carece de vasos radiarios en la piel. Tiene órganos ciliados en forma de embudo y corpúsculos calcáreos análogos en su aspecto á ruedas ó anclas.

Synapta Esch., contiene de diez á veinticinco tentáculos digitados y aconchados, y corpúsculos en forma de ancla sobre la piel; *S. digitata* Mntg., abundante en los mares de Europa, teniendo la propiedad de fraccionarse, y abrigando en su interior como parásito la *entochoncha mülleri*; *S. inhaerens* O. F. Müll., visible en el mar del Norte y en el Mediterráneo; *S. molesta* S., cerca de Bohol; *S. beselii* Fag. en las islas Samoa y en Filipinas.

Anapta S.; presenta doce tentáculos pequeños granizados y aplanados, y papilas también pequeñas. Sus corpúsculos calcáreos tienen aspecto de bizcochos. *A. gracilis* S., visible en la bahía de Manila.

Chirodota Esch.; tiene tentáculos escutiformes digitados, y corpúsculos en forma de rueda, dispuestos por grupos en las vesículas de la piel. *Ch.*, *vitiensis* Graffe, abunda en las islas Viti. *Ch. pellucida* Vahl., en el mar del Norte. *Ch. laevis* Frab., en la Groenlandia. Aquí pueden ser intercalados los géneros *Myriotrochus* Steenstr. (*M. Rinkii*), *Olygotrochus* Sars, *Synaptula* Oerts, y probablemente no desencajaría el género aún incompleto, desconocido y dudoso *Rhabdomolgus* Kef. Las familias de EUPYRGIDES (*Eupirgus scaber* Lütke que habita en los mares groenlandeses) y ONCILABIDES, ofrecen muchas dudas todavía para su cumplida clasificación.

ENTEROPNEUSTA ⁽¹⁾.—ENTERONEUSTOS

Debe ser considerado como una clase especial, vecina de los equinodermos, el género *Balanoglossus*, descubierto por Delle-Chiaje, ilustrado por Kaferstein, y objeto de profundos estudios por parte de Kowalewsky y A. Agassiz (fig. 92). En nada mejor que en la conformación de sus larvas se manifiestan sus relaciones de parentesco con los equinodermos. La larva de los balanoglosos, descrita bajo el nombre de *tornaria* por F. Müller, ha sido considerada mucho tiempo como una larva equinodérmica. Posee, en efecto, como la *bipinnaria*, dos bandas de cilios ó filamentos vibrátiles, una de las cuales rodea los lóbulos bucales, mientras la otra, que es mayor, ocupa un trayecto longitudinal hasta encontrarse con aquella en el polo apical. Otras larvas presentan una banda ciliar preanal, colocada transversalmente (figs. 93 y 94). En su interior, un di-

(1) Kowalewsky, *Anatomia de los Balanoglosos*. Mem. de la Acad. de cienc. de San Petersburgo, vol. X, 1866.—E. Metschnikoff, *Zeitschr. für wiss. Zool.*, vol. XX, 1870.—E. Willemoes-Suhm, *Ibid.* vol. XXI, 1871.—A. Agassiz, *The history of Balanoglossus and Tornaria*. Mem. of the Amer. Acad. of arts and sciences, vol. IX, 1873; traducido en los Archivos de Zoología experimental, 1874.—J. W. Spengel, *Ueber den Bau und die Entwicklung von Balanoglossus*, Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. München, 1877.

vertículo del tubo digestivo, formando un saco distinto, se transforma en aparato acuífero; y otros dos divertículos guardan el esbozo del perístomo. Un engrosamiento de la ectodermis dá origen á un corazón pulsátil, hundido en una foseca de la vesícula acuífera. En el polo apical se forma otro engrosamiento ectodérmico, semejante á la placa apical de las larvas de los gusanos, y sobre el cual se ven dos manchas ó pintas oculares.

Metschnikoff y Agassiz, han seguido con detención la transformación larval de los balanoglosos. Atrofiada la banda ciliar, se transforma en trompa la región preoral, la región oral se trueca en collar cervical y la región prolongada siguiente con la cintura ciliada existente aún en el tronco. Sobre el segmento anterior del tubo digestivo, aparecen á pares las aberturas branquiales (figs. 95 y 96).

Difieren, por su aspecto externo, las varias regiones en que se divide el cuerpo, vermiforme y cubierto de filamentos vibrátiles. En la extremidad anterior hay una especie de trompa cefálica saliente, y separada del resto del cuerpo por una estrangulación profunda se continúa en un collar ancho y musculoso. Detrás del collar, está la región branquial, bastante larga, cuya parte media (branquias) es anillada, en tanto que las partes laterales, lobuladas, están dotadas de glándulas amarillas. La región siguiente ó región gástrica, tiene sobre su cara superior cuatro hiladas de glándulas (glándulas sexuales). Entre estas últimas, están colocados unos pezones moreno-verdosos (apéndices hepáticos del intestino) que se desenvuelven y desvían de adelante atrás, donde son muy numerosos y donde desaparecen en las glándulas amarillas. La región última ó *región caudal*, es anillada, blancuzca y contiene el ano en su extremidad posterior.

En la piel, formada por una cutícula finamente ciliada y por una capa espesa de células, hay situadas gran porción de glándulas mucosas unicelulares. La cobertura ó envoltura musculocutánea, desarrollada desigualmente en las diferentes partes del cuerpo, se compone de una capa exterior de fibras transversales y de una capa interna de fibras longitudinales, hallándose completamente interrumpida en la línea mediana, en el dorso y en el vientre. La cavidad visceral se desenvuelve en algunos sitios donde está contenida por el tejido conjuntivo, que hace oficios de mesenterio; únicamente se muestra bastante espaciosa esta cavidad, en la región posterior.

La trompa oval es muy contráctil y sirve de sifon dando entrada al agua precisada para la respiracion, y sirve tambien de órgano locomotor. Sobresaliendo debajo del vaso que la une al animal, aspira el agua en su cavidad por su abertura terminal; abertura comprobada por Spengel (1); desde aquí pasa el agua por una segunda abertura posterior, situada algo cerca y debajo de la boca, y en seguida penetra en la cámara branquial. La cavidad bucal, cuyo orificio se halla detrás del borde anterior del cuello, está revestida por numerosas glándulas mucosas unicelulares. No se encuentra jamás cerrada la boca, aunque las contracciones enérgicas del cuello la tienen en constante encogimiento. La porcion del tubo digestivo que hemos de examinar en seguida, contiene las branquias y parece dividida, por los pliegues longitudinales, en un S más ó menos exactamente reproducido. El intestino no es libre en la cavidad visceral, sino que, á excepcion de su porcion ó parte posterior, encuéntrase fijo á la pared del cuerpo por el tejido conjuntivo, y principalmente (y entonces en toda su longitud), al nivel de las líneas medianas. Por debajo de estas líneas, á través de las cuales se aperciben los dos troncos vasculares principales, dos surcos ciliados recorren por entero el tubo digestivo, originando numerosos surcos secundarios que dividen en isletas la pared interna del intestino. Detrás de la region branquial y debajo del intestino, surgen conjunciones ó aglomeraciones celulares que poco á poco van transformándose en bolsas de pared interna vibrátiles.

Los *apéndices hepáticos* forman en la *B. minutus*, descubierta por Kowalewsky, una série simple en cada costado. En la *B. clavigerus* Delle Ch., están unidos los unos á los otros.

El aparato respiratorio, colocado al principio del tubo digestivo, se destaca sobre la region anterior aplanada y listada del cuerpo, bajo la forma de un cojinete longitudinal anillado, y encierra un sistema de láminas de quitina enlazadas entre sí de una manera especial. Al penetrar el agua en la boca, pasa á través de las aberturas particulares, que comunican la parte anterior del tubo digestivo con cada una de las branquias, por los polos branquiales ciliados y se escapa ó sale por los polos laterales mencionados antes.

El sistema circulatorio consta de dos troncos longitudinales,

(1) Segun este autor, el agua penetrará en el cuerpo del animal por un poro vibrátil situado en la base de la trompa.

colocados sobre la línea mediana, los cuales emiten numerosas ramas transversales á las paredes del cuerpo y á las del tubo digestivo, y de dos vasos laterales. Las branquias reciben el plexo vascular, exclusivamente del tronco inferior. El superior, en el que la sangre se mueve de atrás adelante, se divide en la extremidad posterior de las branquias en cuatro ramas, dos de ellas laterales y emitidas á los lados de la region anterior del cuerpo.

Considera Spengel como centros nerviosos los cordones fibrosos situados en las líneas medianas ventral y dorsal, inmediatamente debajo de la epidermis, y que se resuelven en una red de ténues fibrillas. Estos cordones forman un anillo al nivel del borde posterior del cuello.

Los órganos sexuales, que se hallan en los lóbulos laterales de la region anterior, adquieren gran desarrollo en las épocas de formación de los elementos sexuales; que son, en verano para la *B. clavigerus* y en otoño para las especies pequeñas. En estas épocas son distinguibles fácilmente machos y hembras por el color de sus glándulas genitales. Los huevos están contenidos aisladamente en cápsulas nucleadas y son puestos, como en los nemertinos, reunidos en bandas.

Viven estos animales en la arena, llenando de mucosidades el espacio situado alrededor de sus cuerpos. Repleto el tubo digestivo de arena, muévense con ayuda de su trompa, la cual, alargándose y encogiéndose, arrastra en pos de sí todo el resto del cuerpo. Las dos especies conocidas hasta hoy, han sido halladas en el golfo de Nápoles. Últimamente ha descubierto Willemoes Suhm., una tercera especie en los mares septentrionales, bautizándola con el nombre de *B. kupfferi*.

CUARTO TIPO

VERMES. — GUSANOS

Animales bilaterales, de cuerpo inarticulado constituido por segmentos homólogos, provistos de envoltura músculo-cutánea y de canales excretores pares (vasos acuíferos); desprovistos de miembros articulados.

Linneo designaba bajo el nombre de gusanos todos los invertebrados, excepcion hecha de los insectos y de los arácnidos.

y los dividia en *Vermes intestina, mollusca, testácea* y *zoophyta*. Cuvier dió á este grupo proporciones más limitadas, reuniendo en él solamente los animales de cuerpo prolongado, plano ó cilíndrico, desprovistos de miembros articulados. No hay que desconocer, sin embargo, que los gusanos superiores, de cuerpo anillado, los anélidos, se aproximan por su organizacion y desarrollo á los *Artrópodos*, presentando entre ellos relaciones análogas á las que hay entre los peces y las serpientes con los mamíferos. Hay, tambien, cierto número de formas cuya organizacion presenta una reunion tal de caractéres especiales á los gusanos y á los artrópodos, que es fuerza considerarlas como otras tantas fases de transicion entre estos dos grupos, bien que aproximándose más al primero que al segundo. No escasean las razones demostrativas de que gusanos y artrópodos son tipos distintos. Los gusanos planos más inferiores se hallan muy separados de los artrópodos, hasta el punto de que, prescindiendo de la simetria bilateral, es imposible encontrar en ellos ningun carácter ó circunstancia que les sea comun. Agreguemos á esto las relaciones de los gusanos con otros tipos, como los moluscoidos y los moluscos, las analogias entre sus larvas y las de los equinodermos y cierta homología entre la organizacion de los anélidos y la de los vertebrados, y podremos preguntar si de cierto forman los gusanos un tipo suelto, independiente. Por otra parte, los animales que pudieran constituir este tipo, presentan una mezcla de formas tan diversas, entre las cuales es difícil establecer grupos secundarios y reconocerles distintos orígenes genéticos, que se ha llegado á querer fraccionar los gusanos en varios sub-tipos ó clases, siendo en vano cuanto se ha hecho para buscarles un carácter comun y primario. Porque, ni la presencia del aparato acuífero que para varias clases de gusanos es característica, ni la continuacion de la envoltura músculo-cutánea, pueden ser estimadas como disposiciones características y propias.

No ha podido descubrirse, hasta el presente, la forma larvaria particular y comun á todos los gusanos, considerable ó estimable como punto de partida filogenético comun. La larva descubierta por Lowen y conocida con el nombre de *Trochosphæra* ó *Trochophora*, demuestra las relaciones de los anélidos con los rotíferos, los moluscoidos con los moluscos, pero no indica las relaciones que puedan haber entre los anélidos y los gusanos inferiores, los platelmintos y los nematelmintos, á menos de

suponer la posibilidad de metamorfosis regresivas considerables en las larvas de los gusanos planos.

La simetría bilateral se hace notar, en general, tanto en la forma del cuerpo cuanto en la posición recíproca y en la composición de sus órganos, señalándose á veces vestigios incontestables de la simetría radial (tri ó cuatri-radiada). La forma del cuerpo, blanduzca y contráctil, adaptable á la existencia en parajes húmedos, es casi siempre prolongada, plana ó cilíndrica; y, según el cuerpo, parece homogénea y uniforme, mas se percibe su división por segmentos más ó menos visibles (*zoónitos*, *metámeros*). Salvo raras excepciones, obsérvase en los gusanos una cara ventral y una cara dorsal, distintas y distinguibles por la posición de sus órganos. Por la cara dorsal es por la primera que el animal se mueve ó por la que primero se adosa á los cuerpos extraños, y en esta cara encuéntrase generalmente la abertura bucal dirigida casi siempre hácia adelante, durante la progresión del animal. La forma del cuerpo, ya sea plano y aplanado, ya sea largo y cilíndrico, parece de gran valor entre los gusanos desanillados, pues suele servir hasta cierto punto para graduar la elevación del organismo. Podremos, pues, hechas las precedentes consideraciones, establecer las dos clases de *platelmintos* y *nematelmintos* para numerar los gusanos planos y los cilíndricos. Los gusanos anillados son estimados como formando tres clases: la de los *rotíferos* ó rotadores, en los cuales la segmentación es exterior y limitada á los tegumentos, y cuyo sistema nervioso afecta disposición análoga ó correspondiente á la de los plátodos; la de los *gefirianos*, que ordinariamente no presentan, es cierto, ninguna traza de segmentación en sus tegumentos ni en sus órganos, pero que poseen una cadena ganglionaria ventral; y la de los *anélidos*, que tienen un cerebro, una cadena ganglionaria ventral y una segmentación de órganos que, más ó menos, está en correspondencia con la segmentación exterior. En éstos, no resultan siempre homónomos los segmentos del cuerpo, por más que primariamente sean todos idénticos; pues, en particular, y concretando, los dos anillos anteriores se reúnen en los gusanos anillados más superiores para constituir una región que en los artrópodos es el esbozo de la cabeza, y rodea la boca y contiene el cerebro y los órganos de los sentidos (fig. 97). La configuración de los segmentos siguientes necesita con frecuencia modificaciones favorables á la total individualidad del cuerpo.

Ofrece muy diversa consistencia la piel de los gusanos, la cual descansa sobre una envoltura muscular cutánea bastante desarrollada. Distínguese desde luego una capa de células en funciones de matriz, la *hipodermis*, y en algunos casos una capa de protoplasma abundante en durezas, y casi siempre otra capa cuticular homogénea superficial producida por la primera y excesivamente delgada, casi ténue, en los gusanos inferiores; presentando en los nematelmintos varias capas aisladas que en muchos anélidos (*quetófodos*) adquiere considerable espesor y suele estar cruzada por canaliculos finísimos. Entre los platelmintos, los turbelariados presentan un revestimiento ciliario directamente sostenido por una capa celular ó por una especie de cutícula delgada y homogénea. Los cilos ó filamentos vibrátiles hállanse sumamente extendidos durante el estado larvario, principalmente en los platelmintos, los gefirianos y los quetófodos, encontrándoselos también localizados en varios sitios del cuerpo en los rotíferos y los quetófodos adultos; no faltando formas como los *quetópteros*, que suelen presentarse también enteramente cubiertas por los mencionados cilos. En los puntos donde faltan éstos, la membrana cuticular, que algunas veces sobresale formando puas ó ganchillos, está compuesta de una sustancia análoga á la quitina de los artrópodos, y como éstos, puede contener en sus hendiduras formaciones cuticulares de formas diversas, semejando hebras de seda, pelo, etc., etc.

En muchos nematelmintos, como en los gusanos anillados, transfórmase la cutícula resistente en una especie de esqueleto dérmico que limita la movilidad de la envoltura muscular-cutánea. El tegumento resistente de los rotíferos y de los quetófodos, dividese en una série de anillos, los cuales, lo mismo que los segmentos del cuerpo de los artrópodos, están reunidos por delgadas cintillas ó bandas cutáneas, con músculos asimismo cutáneos, repartidos en grupos. Las glándulas, que pueden ser unicelulares ó policelulares, están repartidas por la piel y situadas unas debajo de la epidermis y otras en los tejidos profundos del cuerpo.

El principal órgano locomotor de los gusanos consiste en la envoltura músculo-cutánea formada por los tejidos colocados bajo la epidermis, auxiliada por la presencia de músculos longitudinales y anulares á veces. Esta envoltura, en los gusanos planos, está ligada íntimamente al parénquima del cuerpo, mientras en los otros gusanos limita la cavidad visceral casi

siempre revestida por una lámina peritoneal que suele faltar á aquellos. El papel que la envoltura músculo-cutánea juega en los movimientos de los gusanos debe hacer que se atribuya determinado y sistemático valor á las formas particulares revestidas por ella en los diferentes grupos, valor que no debe ser jamás exagerado. La estratificación y trayecto de los músculos cutaneados presentan su mayor grado de complejidad en los gusanos planos y en los *hirodinados*, porque las capas de músculos circulares y longitudinales, hendidas en una masa fundamental de tejido conjuntivo, están cruzadas por fibras musculares dorso-ventrales, y, á las veces, por fibras oblicuas. En los gefirianos y en los *acanticéfalos*, la envoltura músculo-cutánea está constituida por una capa exterior de fibras anulares y por una capa interna de fibras longitudinales. Su disposición es la misma que en los quetópodos; pero, aquí, sin embargo, la capa de fibras longitudinales, mucho más potente, forma como en los *nemátodos* dos listas ventrales y dos listas dorsales. En los nemátodos y los *quetofñalos*, la capa anular exterior falta por completo; y en los rotíferos están reducidos los músculos á unos cuantos haces. Pueden añadirse aún los grupos de fibras musculares cuya función es la de fijar los órganos internos á los tegumentos. También deben considerarse como diferencias particulares de la envoltura muscular-cutánea, las ventosas que tanto abundan en los gusanos parasitarios, igualmente que las fosetas y los rudimentos de pies (*parápodos*) de los quetópodos. Estos órganos locomotores desenvuélvense principalmente en la cara ventral; y las ventosas, con sus ganchuelos, cerca de los polos; y en ocasiones, hácia la mitad del cuerpo. Están dispuestos los parápodos por pares sobre cada anillo en toda la longitud del cuerpo, lo mismo sobre el lado ventral que sobre el dorsal, resultando que cada segmento está provisto de un par de apéndices locomotores dorsales y de un par ventral.

Varía extraordinariamente la organización interna de los gusanos, según el medio en que viven, su forma, etc., etc. En los gusanos planos y en los redondos, que se hallan en la parte quimosa del tubo digestivo de los animales superiores, como por ejemplo los gusanos listados y los acantocéfalos, desaparece por completo el tubo digestivo, así como la boca y el ano. Cuando hay un tubo digestivo, la boca está situada en la extremidad anterior del cuerpo ó en su inmediación sobre la faz ventral; el ano, que puede faltar aun cuando haya tubo digestivo,

(*tremátodos*) se encuentra en la extremidad posterior del cuerpo, en el dorso ó cerca de éste. Por lo general, el tubo digestivo es simple y no se divide en partes encargadas de funciones diferentes. Solamente y de ordinario se distinguen una faringe musculosa, un intestino medio muy desarrollado y un intestino terminal corto. En los gusanos anillados, el intestino medio suele presentar una série de divisiones originadas por estrangulaciones de cada segmento, presentando otras veces bolsas laterales pares, ramificadas, ó sacos análogos á los apéndices hepáticos de los animales superiores.

El sistema nervioso preséntase bajo su forma más simple, por un ganglio impar trocado en par por la separacion de sus dos mitades, colocado cerca de la mitad anterior del cuerpo bajo el esófago; ganglio relacionable, genéticamente, con la placa apical de la trocospera (larva del *quetófodo* de Loven) y raramente presentado bajo la forma de anillo circuidor del esófago, unido á grupos de células ganglionarias (*nemátodos*).

Los nervios que arrancan del ganglio, se distribuyen simétricamente hácia adelante y hácia los costados, dirigiéndose á los órganos de los sentidos y formando dos troncos nerviosos dirigidos hácia atrás. En los gusanos mejor organizados aparecen dos ganglios más importantes, aunados ó ligados por una concisura inferior (*nemertos*). En los gefirianos ó gefirios, agrégase al ganglio esofágico, superior ó cerebral, una cadena ventral que le está unida por un anillo esofágico y que presenta en los anélidos una série de ganglios intercalada en su recorrido. Aproxímanse los troncos laterales á la línea mediana por bajo del tubo digestivo, constituyendo con sus ganglios una cadena ganglional ventral, relacionada con el cerebro por una comisura esofágica continuada hasta la extremidad del cuerpo, destacándose de tal cadena, á izquierda y á derecha, dos pares de nervios. Los órganos de los sentidos son visuales, auditivos y táctiles, reflejando éstos las expansiones nerviosas y las particulares disposiciones de los tegumentos; habiéndose notado estos órganos en los gusanos intestinales bajo la forma de papilas que se comunican con los nervios. En los gusanos libres, el sentido del tacto reside con frecuencia en apéndices tentaculiformes ó filiformes situados sobre la cabeza ó los segmentos (cirros). Menos extendidos están los órganos auditivos, consistentes en vesículas auditivas, dispuestas en el cerebro (como en algunas *turbelariadas* y *nemertos*) ó en el anillo esofágico (como en al-

gunos anélidos branquiales). El órgano visual no tiene otra representación que algunas pintas pigmentadas en comunicación con los nervios, llamadas *pintas oculares*, ó algunos cuerpos reflectores de la luz, en número variable y de más ó menos complicada estructura, considerados en parte como equivalentes de conos cristalinos. Pueden y deben ser estimadas como sentidos olfativos las fosetas ciliadas de los nemertos. Los órganos caliciformes de los gefirianos, son también órganos de los sentidos.

No existe en todos el sistema circulatorio; falta en los nematelmintos, en los rotíferos y en los platelmintos, exceptuando los nemertos. En este caso, el líquido nutritivo penetra endosmosicamente en el parénquima del cuerpo ó en la cavidad visceral, cuando existe; baña los órganos y satura los tejidos, haciendo entonces oficios de líquido linfático ó sanguíneo transparente, conteniendo muchas veces distintos elementos celulares. El sistema vascular se pudo estudiar por vez primera en los nemertos; dicho sistema consta de dos troncos laterales en comunicación uno con otro, en la extremidad anterior del cuerpo, por sus extremidades recurvadas; reuniéndose las, por asas transversales y en la proximidad del cerebro, otro tronco longitudinal. En los gefirianos, un vaso dorsal colocado á lo largo del tubo digestivo se une hácia adelante con un vaso ventral. En el vaso dorsal muévase la sangre de atrás hácia adelante, teniendo dirección opuesta en el vaso ventral. Adquiere este aparato su mayor grado de complejidad en los gusanos anillados, pudiéndose transformar en un sistema de vasos cerrado por completo, presentando alguno de estos vasos contracciones rítmicas. En todos existen un tronco longitudinal contráctil dorsal y un tronco ventral, reunidos en cada segmento por anastómosos transversales recurvados en arco y muchas veces igualmente pulsátiles.

En los *hirodinados*, comunica el vaso dorsal libremente, en su origen, con la cavidad visceral repleta de sangre, advertida casi siempre en un seno mediano en dos bolsas contráctiles laterales que son percibidas en los vasos laterales. Existiendo un sistema vascular, no es siempre incolora y transparente la sangre, como el líquido de la cavidad visceral; sino que posee un color variable, entre amarillo y verde, pocas veces rojo, y en este caso por efecto de los glóbulos sanguíneos.

No siempre sirve para la respiración el cerramiento exterior

del cuerpo; pues ya entre los anélidos se encuentran, en los que-tódodos marinos, branquias filiformes ó ramificadas con apéndices de piés (fig. 98). Débese atribuir importante papel en la respiracion á los tentáculos de los gefirianos.

Los órganos excretores están representados por los vasos acuíferos, canales de distinto grosor, simétricamente dispuestos, que suelen contener algunas granulaciones y que desembocan exteriormente por varios orificios. Comunican estos vasos por canales muy finos distribuidos en los tejidos del cuerpo ó bien por una extremidad en forma de embudo abierto libremente en la cavidad visceral, en cuyo caso pueden llenar otras funciones como la de conducir afuera los productos sexuales. Frecuentemente está cubierta su pared de cirros vibrátiles que ponen en movimiento su contenido. Toman estos canales el nombre de canales segmentarios en los gusanos anillados y se repiten por pares en cada segmento del cuerpo. Ofrecen una disposicion enteramente distinta los dos canales laterales de los nemátodos, los cuales están en los campos laterales, desembocando por un poro cerca de la faringe.

Aparte de la reproduccion sexual, la reproduccion asexual por brote ó escisparidad, y muy raramente por la formacion de células germinales, está muy extendida, especialmente entre las formas inferiores; pero no suele observarse más que en larvas diferentes de los gusanos adultos por su forma y por el medio en que viven, oficiando de nutridores en la formacion de las generaciones nuevas. En el estado adulto, los órganos de los dos sexos encuéntranse reunidos en un mismo individuo, igual en los gusanos planos que en muchos anélidos. En los gefirianos, los nematelmintos y los rotíferos, lo mismo que en los micróstomos entre los platelmintos y entre los anélidos branquiales, los sexos están separados. Muchos gusanos sufren metamórfosis, y sus larvas están caracterizadas entonces por un revestimiento ciliario uniforme, por coronas y por hiladas de cilos ó filamentos. En los gusanos listados y en los tremátodos, que en la edad primaria pueden reproducirse agamogenéticamente, la metamórfosis, consiste en una generacion alterna más ó menos complicada, caracterizada por los diversos medios en que viven los individuos, aislados unos de otros, y por la transicion de la vida parasitaria á la vida autónoma y libre.

El género de vida de los gusanos, es, por regla general, muy superior y corresponde á su estancia en lugares húmedos, y

á su escasa movilidad. Muchos viven parasitariamente en los órganos de otros animales (*entozoarios*) y raramente en la superficie de sus tegumentos (*epizoarios*) y se nutren á expensas de aquellos en cuyo interior habitan. Otros viven libremente en la tierra húmeda, en el fango, en el lodo; y otros, en fin, los de más elevada organizacion, en el agua salada ó dulce. Ningun gusano es un animal verdaderamente terrestre, pudiendo vivir libre en el aire.

PRIMERA CLASE

PLATHELMINTHES.—PLÁTODOS, GUSANOS PLANOS

Gusanos de cuerpo aplanado, prolongado más ó menos, provistos de un ganglio cerebral, dotados casi siempre de ventosas y de ganchillos. Hermafroditas por lo general.

Los gusanos que forman esta clase, y que son los más inferiores de todos por su organizacion, son la mayor parte de los *entozoarios* y viven en el fango ó en el agua, y, por lo general, bajo las piedras. Su cuerpo es más ó menos aplanado; es inarticulado y homogéneo; está dividido por estrangulaciones transversales en una série de anillos colocados unos detrás de otros, que, si bien forman parte integrante de un animal simple y como tal equivalente á los metámeros, tienden más ó menos á individualizarse una vez separados, adaptando con frecuencia una vida independiente. Son segmentos producidos por [crecimientos esencialmente ligados con la reproduccion; sin indicar por su aspecto, como los anillos de los anélidos, una individualidad superior y capaz de movimientos más perfectos. Suele faltar por entero el sistema digestivo (*léstodos*) ó bien, si existe, notarse la carencia de ano (*treniátodos, turbelariados*). El sistema nervioso está constituido casi siempre por un ganglio situado cerca del esófago, de donde arrancan hácia adelante algunos filetillos nerviosos, mientras se marcan hácia atrás dos nervios puestos sobre los costados. Muchos plátodos presentan pintas oculares con ó sin cuerpos refractadores de la luz. Las vesículas auditivas, son, en estos gusanos, bastante raras; los vasos sanguíneos y los órganos respiratorios, faltan en todos los géneros, salvo en los *nemertinos*; en cambio está muy desarrollado en

todos el sistema acuífero. Excepto en los *microstomos* y nemertinos, se hallan reunidos los órganos macho y hembra en el mismo individuo, estando formadas las glándulas sexuales por un germígeno y un vitelógeno distintos. En su desarrollo, ofrécese metamorfosis complicadas con la generacion alternativa.

Los gusanos planos están divididos en cuatro órdenes: *Céstodos*, *Tremátodos*, *Turbelariados* y *Nemertos*.

PRIMER ORDEN

CESTODOS ⁽¹⁾. —GUSANOS LISTADOS

Son gusanos planos prolongados, anillados casi siempre, sin boca ni aparato digestivo; estando dotados, en su extremidad anterior, de órganos fijadores.

Parásitos del tubo digestivo de los vertebrados, los céstodos son reconocibles fácilmente por su cuerpo listado y anillado, ha-

(1) Véase, además, los trabajos antiguos de Pallas, Goeze, Zeder, Bremser, Rudolphi, Creplin, Leblond, Diesing, Tschudi, etcétera, G. Wagener, *Enthelminthica*. Dissert. inaug. Berolini, 1848.—Id., *Die Entwicklung der Cestoden*. Nov. Act. Acad. Leop., vol. XXIV, suppl., 1851.—Id., *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer*. Harlem, 1857.—E. Blanchard, *Investigaciones sobre la organización de las lombrices*. Anat. cienc. nat. 3.^a série, vol. VII, VIII, X, XI y XII, 1847, 1849.—Van Beneden, *Las lombrices cestoidas ó acotilas*, Bruselas, 1850.—Id., *Memoria sobre las lombrices intestinales*. Paris (1858), 1860.—Id., *Iconografía de los Helminthos*. Lovaina, 1859.—Von Siebold, *Ueber den Generationswechsel der Cestoden*. Zeitschr. für wiss. Zool. vol. II, 1850 y An. cien. nat., 3.^a série, vol. XV, 1851.—Id., *Ueber die Band- und Blasenwürmer*. Leipzig, 1854, y An. cienc. nat., 4.^a série, vol. IV, 1855.—Küchenmeister, *Ueber die Cestoden im Allgemeinen und die der Menschen insbesondere*. Dresden, 1853.—Diesing, *Ueber eine naturgemässe Vertheilung der Cephalocotylen*. Sitzungsber den Wien. Akad., vol. XIII, 1854.—Knoch, *Naturgeschichte des breiten Bandwurmes*. San Petersburgo, 1862.—R. Leuckart, *Die Blasenwürmer und ihre Entwicklung*. Giessen, 1856.—Id., *Die menschlichen Parasiten*, 2.^a edición, vol. I, Leipzig, 1880.—Stieda, *Ein Beitrag zur Anatomie von Bothriocephalus latus*. Müller's Archiv., 1864-1865, y An. cienc. nat., 3.^a série, vol. III, 1866.—Krabbe, *Helminthologiske Undersøgelser i Danmark og paa Island*. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Skrift, 1863.—Id., *Bidrag til kundskab om fnglenes Baendelorme*. Vol. VI, Kopenhagen, 1869.—Ratzel, zur

biendo sido estimados universalmente, desde hace mucho años como animales simples (fig. 99); pero desde que Steenstrupp publicó su obra sobre la generacion alterna, se ha evidenciado que los gusanos listados son colonias animales, cadenas de animales simples, y su anillo, la *proglotis*, un individuo. Justificadas pueden ser la opinion antigua y la opinion moderna, estando como estamos imposibilitados de distinguir claramente en estas formas organizaciones tan simples, tan inferiores. El órgano individual, los fenómenos de crecimiento en la reproduccion agamogenética, conducen á contradicciones al ser examinados y desenvueltos independientemente uno de otro. Hay céstodos, como los *ligula* y los *caryophyllæ*s que no presentan otra segmentacion exterior que la repeticion del aparato sexual en cada metámero, mientras en otros casos los diferentes anillos del cuerpo están distintamente diferenciados y provistos de órganos sexuales particulares, pero no adquieren nunca individualidad independiente, y casi siempre las proglotis se aislan, algunas veces (*Echinebothrium*) despues de su separacion del gusano listado, pudiendo continuar viviendo largo tiempo y

Entwicklungsgeschichte der Cestoden. Archiv. für naturg., 1868.—Feuerstein, *Beitrag zur Kenntniss der Tæmien.* Zeitschrift für wiss. Zool. vol. XVIII, 1868.—Melnikoff, *Ueber die Jugendzustände von Tænia cucumerina.* Ibid., vol. XIX, 1869.—Sommer y L. Landois, *Ueber den Bau der geschlechtsreifen Glieder von Bothriocephalus latus.* Ibid., vol. XXI, 1872.—Sommer, *Ueber den Bau und die Entwicklung der Geschlechtsorgane des Tænia mediocanellata und Tænia solium.* Ibid., vol. XXIV, 1874.—Schiefferdecker, *Beiträge zur Kenntniss des feinem Baues der Tæmien.* Jenaische Zeitschr. t. VIII, 1874.—F. Steudener, *Untersuchungen über der feinem Bau der Cestoden.* Abh. der Naturf. Gesellschaft zu Halle, t. XIII.—A. L. Donnadiou, *Contribuciones á la historia de la Ligula.* Periódico de Anat. y Fisiología, 1877.—R. Moniez, *Essayo monográfico sobre los Cisticercos.* Trav. Instit. Zool. Lille, t. III, 1880.—Id., *Memoria de los Céstodos, Lille, 1881.*—J. Fraipont, *Investigaciones sobre el aparato excretor de los Tremátodos y de los Céstodos.* Arch. de Biología. t. I, Bruselas, 1880.—A. Lang, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen.* III. *Das Nervensystem der Cestoden im Allgemeinen und dasjenige der Tetra-rhynchen im Besonderen,* Mittheil. Zool. Station Neapel. t. II, 1881.—Kahane, *Anatomie von Tænia, perfoliata, als Beitrag zur Anatomie der Cestoden.* Zeitschr. für wiss. Zool. t. XXXIV, 1880.

Consúltense, además, los trabajos de Baillet, Blanchard, Böttcher, Delle Chiaje, Dujardin, Eschricht, Knoch, Linstow, Mégnin, Metschnikow, Molin, Mosler, Naunyn; v. Siebold, Stein, Stepanoff; v. Willemoes-Suhm, etc.

acrecer considerablemente; llegándose á confirmar en las proglotitis su individualidad sub-ordenada y de inferior grado. Tratamos aquí, de relaciones parecidas á las encontradas y examinadas cuando hicimos el estudio de los sifonóforos.

La parte anterior de los céstodos, se estrecha más ó menos y está dispuesta de manera que sirva de elemento ó medio para la fijacion del animal; en general, está hinchada en su extremidad, llamándose cabeza á esta hinchazon, aunque no merece semejante nombre puesto que carece de boca y de órganos de los sentidos; pero, en cambio, contiene un centro nervioso representado por un ganglio doble.

La cabeza sirve principalmente para fijar el gusano en las paredes del intestino del sér en cuyo interior vive, poseyendo en consecuencia una armadura muy variada, característica para cada género y cada especie. Frecuentemente, y en una eminencia de la cabeza llamada *rostelo* ó trompa, se encuentra una doble corona de ganchitos; y atrás, á igual distancia unas de otras, cuatro ventosas ó chupadores (*ténia*, fig. 100). En algunos, sólo hay dos ventosas (*bothriocephalus*) presentando algunas veces una estructura muy complicada y estando dotadas de ganchitos (*acanthobothrium*). La armadura cefálica puede, en fin, estar formada por cuatro trompas protráctiles recubiertas de anuelillos (*tetrarhynchus*) que pueden representar una série de otros géneros con varias particularidades. En los *caryophyllæus* se vé poco desarrollada, representando ser una expansion lobulada y franjeada.

La porcion de cuerpo siguiente é inmediata á la cabeza, designada con el nombre de cuello, muestra ya, por lo general muy cerca de la cabeza, los primeros trazos de segmentacion. Los anillos, apenas indicados y muy estrechos, van haciéndose más y más perceptibles y más y más anchos á medida que van apartándose de la cabeza, alcanzando su mayor extension en la extremidad posterior. Cuando han llegado al estado de madurez, sepáranse del gusano y durante algun tiempo viven bajo la forma de proglotitis aisladas, y siempre en el mismo lugar que aquel. A esta estructura exterior y simple, corresponde una organizacion interna, igualmente simple (fig. 101). Debajo de la delgada cutícula que en ciertas formas (constituida por varias capas) está provista de poros muy finos y suele llevar cilos ó filamentos inmóviles, hay una matriz formada por células pequeñas, en las cuales se encuentran esparcidas células granula-

res prolongadas y tubulosas ó vesiculares. Alrededor extiéndose delgada capa de fibras musculares longitudinales, igual que en el espesor de la capa sub-cutilar, recubriendo el parénquima conjuntivo, en el cual existen gruesos penachos de fibras musculares longitudinales, así como una capa interna de fibras musculares anulares. Las dos capas, están cruzadas á los costados por grupos de fibras dorso-ventrales. La disposición de estos músculos, explica la gran contractilidad de las proglotis, las cuales pueden encogerse considerablemente ó ensancharse y espesarse, ó por el contrario, prolongarse hasta lograr el doble de su longitud normal, adelgazándose al mismo tiempo. El parénquima conjuntivo del cuerpo se compone de células desprovistas de membrana envolvente, situadas en un tejido lacunar inter-celular, y en el cual están hendidas no sólo las fibras musculares sino todos los otros órganos. En su porción periférica, y singularmente cerca de la cabeza, tienen grupos de pequeñas concreciones calcáreas aglomeradas, que han sido consideradas como células conjuntivas calcificadas.

El sistema nervioso consiste en dos cordones laterales situados fuera de los troncos del sistema acuífero, y cuyas extremidades anteriores, un tanto hinchadas, reúnen en la cabeza por una comisura transversal, representando su conjunto los ganglios cefálicos (fig. 102). Juan Müller descubrió en la cabeza de los *Tetrarhynchus attenuatus* una pequeña nudosidad aplanada que estimó como un ganglio, confirmando esta observación G. Wagener, en gran número de tetrarincos. Verdaderamente, estos dos naturalistas fueron los que apercibieron la comisura transversal. Más tarde fueron descubiertos por F. Sommer y Landois los cordones laterales, mirados como troncos nerviosos hasta entonces por Schneider, Schiefferdecker y Steudener. A pesar de esto, aún no se ha dicho la última palabra porque las pruebas histológicas de que se dispone son insuficientes. Según Schneider, en la *ligula* hay una lista ancha y transversal á alguna distancia detrás de la cabeza, siendo imposible reconocer en ella la existencia de células y de fibrillas. Schiefferdecker la considera también como de naturaleza nerviosa, y ha creído poder afirmar que su sustancia esponjosa contiene células nerviosas desprovistas de membranas envolventes. Steudener ha ido más lejos, describiendo en la red esponjosa fibrillas longitudinales y un abultamiento del cordón en el cual existían—á su parecer—núcleos celulares. De todos modos, los dos cordo-

nes laterales, reunidos por una simple comisura, han sido estimados como ganglios.

Los órganos de los sentidos faltan por entero; sin embargo, puédesese atribuir á la piel cierta sensibilidad táctil, y más á la piel de la cabeza y de las ventosas.

El aparato digestivo falta tambien por completo. El licor nutritivo, ya elaborado y á punto de ser absorbido, penetra directamente por endosmosis, y á través de los tegumentos en el parénquima del cuerpo. Por lo contrario, el aparato excretor se halla muy desarrollado, estando representado por el sistema acuífero, que se ramifica por toda la extension del cuerpo (1).

Originariamente le forman dos canales longitudinales de cada lado (uno dorsal y uno ventral, comunicables entre sí en la cabeza por asas transversales, y en cada anillo por anastomosis igualmente transversales). Segun el estado de contraccion de las fibras musculares, estos troncos longitudinales y sus ramales transversales, parecen unas veces rectos y otras ondulados y otras forman zig-zag; ofreciendo su diámetro variaciones diversas, de tal suerte, que se atribuye á sus paredes la facultad de contraerse. Estos troncos, cuya pared está formada por una ténue membrana anhistá, son conductos excretores de una red de vasos muy finos ramificados en la porcion periférica del parénquima, y de los cuales se derivan numerosos tubos largos é infundibuliformes que comienzan en el parénquima en embudo cerrado y vibrátil (fig. 103). En muchos casos, por ejemplo en los *ligúlidos* y *cariofilcos*, los troncos longitudinales se dividen en varios vasos reunidos por anastomosis transversales. Algunas veces, los dos troncos ventrales se acercan ó apartan de los troncos dorsales, que pueden atrofiarse por completo. En la pared interna de los finos vasículos citados encuéntranse, á cortos intervalos y principalmente en los puntos de bifurcacion, grupos de cilios vibrátiles que ponen en circulacion el contenido líquido y transparente. Muchas veces se han encontrado granulaciones, y, durante algun tiempo, han sido juzgados los corpúsculos calcáreos, vistos acumulados en gran cantidad en ciertos puntos, como pertenecientes á los finos canalículos excretores, y se ha creído asimismo que eran las concreciones observadas en los *tremátodos*. Los observadores que recientemente

(1) Véase Th. Pintner, *Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers*. Wien. 1880.

se han ocupado de esto, lo ven de manera diferente, considerando á los corpúsculos calcáreos como células de parénquima calcificadas. El punto donde el sistema acuífero desemboca al exterior, está generalmente situado á la extremidad posterior del cuerpo, en el borde posterior del último anillo, allí donde los troncos longitudinales terminan en una vesícula dotada de un poro excretor. Las investigaciones practicadas por Leuckart acerca de la *ténia cucumerina* han demostrado que los canales transversales, en los anillos precedentes, se transforman en vesículas por encogimiento progresivo y aproximación á los troncos laterales, cuya vesícula adquiere un orificio después que el anillo siguiente se ha desprendido ó separado. Algunas, aunque raras veces, los vasos acuíferos presentan también, en la extremidad anterior del gusano, orificios detrás de las ventosas.

El sistema de vasos acuíferos nos ha demostrado la existencia, en general, de una segmentación correspondiente á las proglotis, siendo esta disposición más pronunciada en el aparato sexual (fig. 104). Cada proglotis posee sus órganos sexuales machos y hembras, y puede ser por consecuencia mirada como un individuo hermafrodita; tanto más, cuanto que vive en total aislamiento.

El aparato macho se compone de numerosas vesículas testiculares periformes situadas en la faz dorsal, cuyos pedúnculos son entonces canales que vienen á converger en un canal excretor común. La extremidad sinuosa de este canal está encerrada en una bolsa musculosa (*bolsa del cirro*) y forma saliente en el desahogo del orificio sexual. Esta bolsa viene á constituir el cirro ú órgano copulador que suele estar dotado de puntos recurvados hácia atrás y que durante el acoplamiento se introduce en el orificio genital hembra, sin salir del mismo circuito. El aparato genital hembra está formado por un *ovario*, un *vitelógeno*, una *glándula conchífera*, de un *útero*, de un *receptáculo seminal* y de una *vagina*, desembocando casi siempre detrás del orificio sexual macho por un poro cercado por un cojinete, y que suele estar situado, unas veces sobre la cara ventral del anillo (*botriocéfalo*), y otras sobre el borde lateral (*ténia*); y, alternativamente, á derecha y á izquierda. Puede suceder que los dos orificios se hallan colocados lejos uno de otro, encontrándose el orificio macho en el costado lateral, mientras que el orificio hembra aparece en una de las caras. A medida que los anillos se hacen más gruesos y se alejan de la cabeza, va pro-

gresando el desarrollo del aparato genital, de tal manera, que los órganos machos llegan á madurez antes que los órganos hembras; y entonces tienen efecto el acoplamiento y la fecundación; es decir, que el receptáculo seminal se llena de filamentos espermáticos, siendo un poco más tarde de esto cuando los órganos hembras alcanzan su completa madurez y total desarrollo. Más tarde, el útero adquiere su forma normal, reabsorbiéndose después—más ó menos completamente—los testículos, los ovarios y los vitelógenos (fig. 105). Las proglotis son los únicos cuyos órganos sexuales, después de recorrer todas las fases de su desarrollo, presentan los huevos en el interior del útero encerrando embriones ya formados. Reconócese, por consiguiente, en la continua serie de segmentos, la ley que preside al nacimiento y desarrollo progresivo de los órganos sexuales y de sus productos; y el número de anillos, desde el punto en que estos órganos empiezan á mostrarse hasta el punto en que aparecen las primeras proglotis conteniendo un útero desarrollado, muestra el número de fases por las que ha debido pasar cada anillo antes de llegar á su madurez sexual.

La longitud del cuerpo de un gusano listado adulto, está determinada para cada especie, por lo menos, á partir de la cabeza hasta las primeras proglotis, aunque en algunos casos se opera con más rapidez que en otros el desenvolvimiento sexual. Las diferencias observadas en la longitud del cuerpo en individuos de una misma especie, deben atribuirse principalmente al diferente número de proglotis que aún no han llegado á separarse.

Los céstodos son ovíparos; sus embriones se desarrollan en las envolturas ovariadas en el interior de la madre (*ténia*) y se desarrollan también fuera de la proglotis; por ejemplo, en el agua como los *botriocéfalos*. Los huevos de los céstodos tienen forma redonda ú oval y un corte mediocre (fig. 106). Su envoltura es simple, formada por varias ténues membranas ó constituyendo una cápsula espesa y resistente que, como en las ténias, está formada de cuadrillos colocados cerca unos de otros, y soldados entre sí por una sustancia intermedia, con lo cual dicho está que su exterior es notablemente granuloso. En muchos casos, el desarrollo embrionario tiene efecto al mismo tiempo que la formación del huevo, conteniendo éste, en el momento de su postura, un embrión exacantado, rara vez cuadracantado, formado del todo. Sin embargo, en muchos géneros, el desar-

rollo se efectúa fuera de la proglotis y solamente después de larga permanencia de los huevos en el agua (*botriocéfalo*).

La transformación del embrión en gusano listado, no siempre tiene lugar directamente en el mismo medio, en el tubo digestivo del animal en que habita. Ordinariamente se observa una metamorfosis complicada, relacionada, á las veces, con los fenómenos de la generación alterna (*equinococs, coccidios*). Las diferentes formas, nacidas unas de otras, viven en lugares diferentes y casi siempre encuentran condiciones de desarrollo en especies de animales diferentes, en los cuales entran por emigraciones en parte activas y en parte pasivas (fig. 107). Los huevos abandonan generalmente con la proglotis el tubo digestivo del hospedaje en que la ténia reside, y se diseminan por doquiera, pasando luego con los alimentos al estómago de los animales herbívoros y omnívoros. Después que la envoltura ovaria ha sido destruida por el jugo gástrico en el nuevo hospedaje ó residencia, los embriones, puestos en libertad, procuran adaptarse al medio en que han de vivir, fijándose en la túnica digestiva y pasando á los vasos.

Llegados al sistema circular, las ondas sanguíneas los hacen entrar, por vías más ó menos directas, en los capilares de los diferentes órganos; en el hígado, en los pulmones, en los músculos, en el cerebro. En este viaje, los gusanos han perdido los ganchillos con que, al ser ingeridos, se fijaron á las túnicas digestivas, y al encontrarse en los sitios donde permanecerán en alojamiento, van siendo envueltos por un quiste de sustancia conjuntiva y se transforman en una vesícula gruesa de paredes contráctiles. Poco á poco, las vesículas van constituyendo *gusanos cisticos* que antiguamente eran clasificados como una familia particular de entozoarios (*Cystici*). Sobre su pared interna se desarrolla uno (*cisticerco*) (1) ó varios (*Cænuro*) botones huecos, en el fondo de los cuales se vé la armadura de una especie de ténia, ó sean unas ventosas y una doble corona de ganchillos. Si estos botones huecos se desarrollan hácia fuera como un dedo de guante, ofrecen el aspecto de una cabeza de ténia sostenida por un cuello más ó menos desarrollado que comienza á presentar trazas de anillos. Partiendo de aquí, podemos llegar (*equinococs*) á que la vesícula madre, de irregular

(1) En algunos cisticercos encuéntrase, por excepción, dos ó más cabezas.

forma, produce vesículas hijas (1) en su pared interna, ya que las cabezas de ténia nacen en el interior de estas cápsulas secundarias (fig. 108). El número de cabezas provenientes de un solo embrión, es entonces enorme; la vesícula madre puede adquirir un desenvolvimiento considerable, llegando en ocasiones á tener las proporciones de una cabeza humana, y afectando por causa de su modo de brotación — ó formación por brote — una forma bastante irregular. Por el contrario, los gusanos listados, de los que se deriva, permanecen siempre pequeños y no presentan sino una sola proglotis.

Mientras está adherida á la vesícula y con ella habita el mismo alojamiento, la cabeza así formada no se transforma nunca en un gusano listado sexuado, aunque puede alcanzar en muchos casos un desarrollo considerable, y durante su expansión hácia afuera puede presentar una segmentación análoga á la de la ténia (*Cysticercum fasciolaris* del ratón). El gusano cístico, que no debe ser considerado como un estado hidrópico normal sino como una fase normal necesaria de la evolución, necesita llegar al tubo digestivo de otro animal para transformarse, después de su separación con la vesícula caudal, en gusano listado y sexuado. Este paso ó transporte, se verifica pasivamente con los alimentos, siendo compuestos de carnes enfermas ó de órganos infectados de gusanos císticos. Los carnívoros, los insectívoros y los omnívoros, son los que ingieren mayor cantidad de estos gusanos, alojando en su tubo digestivo los céstodos de que aquéllos provienen. La vesícula caudal es dirigida entonces al estómago, y la cabeza de la ténia (*scolex*) queda libre, y protegida probablemente, por las numerosas concreciones calcáreas que contiene, contra la acción demasiado enérgica del jugo gástrico, pasa al intestino delgado, se fija en sus paredes por medio de su armadura cefálica, y, segmentándose poco á poco, se transforma en ténia. De la forma *scolex* deriva la *stróbila* por un acrecimiento de longitud y una segmentación simultánea, fenómenos considerables como fases de reproducción agamogénética (brotación regulada por el eje longitudinal). Pero como es aquí el cuerpo del *scolex* el que crece y se segmenta, parece más natural partir de la individualidad de la cadena entera del gusano listado subordinándolo á la individualización de las pro-

(1) También pueden desarrollarse vesículas hijas estériles en cisticercos tales como el *C. longicollis*, *tenuicollis*.

glotis. Entonces, el desarrollo del gusano listado es una metamorfosis caracterizada por la individualización de ciertas fases evolutivas.

Adoptando la opinión de los naturalistas que ven en estos hechos otros tantos fenómenos de generación alterna, deberemos consignar los diversos estados del desarrollo: el *embrion*, el *gusano cístico*, el *scolex*, el *gusano listado* y la *proglotis*, como otras tantas generaciones particulares de individuos simples ó agregados. Y podremos decir, que el embrion es el gran nutridor (*protoscolex*), la cabeza de ténia el nutridor, (*dentoscolex*), la proglotis el individuo sexuado, mientras que el gusano cístico representa el gran nutridor y el nutridor reunidos de una misma colonia, y el gusano listado (*estrobilo*) la reunión del nutridor y de los individuos por éste producidos, es decir, los individuos sexuados.

En varios céstodos se simplifica así mucho su desarrollo. Frecuentemente, durante la fase del equistamiento, la vesícula se reduce á un apéndice excesivamente pequeño, el cisticerco toma una forma *cirticercoide* en la cual hay un segmento conteniendo los ganchillos embrionarios, distinto de otro segmento mucho más grande que representa al *scolex* (fig. 109). En otros casos, la vesícula puede faltar por completo, y el embrion no produce la cabeza de ténia por brotamiento de una parte determinada de su cuerpo, sino que se transforma en *scolex* de tal manera, que este último no puede ser considerado como perteneciente á una generación particular, por ser el mismo una forma más desarrollada del embrion (botriocéfalo). Los anillos producidos por los *scolex* muestran, pues, grados extraordinariamente diversos de individualización, y ellos mismos no se individualizan del todo. No son entonces más distintos su cabeza y su cuerpo y no representan más que un sólo individuo caracterizado por un solo aparato sexual, comparable á un tremátodo (*caryophyllæus*), cuyo desarrollo debe considerarse como una simple metamorfosis de un solo individuo. Un descubrimiento que ofrece gran interés para resolver la cuestión de la individualidad de los céstodos, es el hecho por Ratzel y ampliado por Leuckart, de la existencia de pequeños céstodos en la cavidad visceral de los invertebrados (*sænuris tubifex*), provistos de un apéndice caudal y que adquieren órganos sexuales sin cambiar de sitio y sin formar otros anillos (*arquigetos*). Este descubrimiento aporta gran novedad al conocimiento de las re-

laciones entre los céstodos y los tremátodos, permitiendo comparar directamente la forma primitiva del gusano listado con la larva del tremátodo ó cerquero y conformando la homología del *scolex* y del *distomo*. Otro hecho no menos importante es el de que existen formas de céstodos análogas á los tremátodos y colocadas hasta hoy entre estos últimos, sin embargo de estar desprovistas de canal digestivo como los *anfilinos* y los *anfiticos*.

Buscando filogenéticamente la explicacion del desarrollo de los céstodos y mirándole como un fenómeno de la generacion alterna, encontraremos en los céstodos, y si verdaderamente no es así, hay probabilidades de que sea por haber sido observado en muchos casos, un modo genético diferente del de la verdadera generacion alterna. Para esto, partiremos desde luego del hecho comprobado de que las formas no anilladas, como el *caryophyllæus*, se convierten en tremátodos por atrofia del canal digestivo que representa los estados primarios, mientras que la segmentacion del cuerpo listado y la individualizacion de las proglotis corresponden á un período ulterior y secundario. De la misma manera, las formas jóvenes vesiculares, las cisticercas, no nos resultarán estados primitivos, sino más bien estados secundarios, consecuencia de nuevas condiciones de existencia desfavorables, pues llegadas por descuido á otro alojamiento (recuérdese la vieja teoría de Siebold) se aclimatan en su nueva morada y llegan á revestir una forma intermediaria simplificada más normal, que se presta á transformarlas en animales sexuados, adultos, perdiendo ciertas partes adaptadas á estas condiciones de vida transitoria cuando son reintegrados en su sitio primero.

1. Fam. TÆNIADÆ.—Tienen la cabeza esférica y piriforme, guarnecida siempre por cuatro chupadores musculosos y frecuentemente por una corona simple ó doble de ganchillos colocados en un rostelo más ó menos saliente y muchas veces retráctil. Su segmentacion está bien marcada; las proglotis son más largas que anchas. Los poros sexuales son laterales. La vagina, distinta del útero, es casi siempre larga y en su extremidad constituye un receptáculo seminal. Las fases larvarias están representadas por cisticercos y cisticercoides; casi nunca desprovistas de vesícula caudal, tanto en los animales de sangre caliente como en los de sangre fría.

1. Sub-fam. CYSTOTÆNIÆ.—La cabeza de este gusano está provista de un rostelo saliente y casi siempre lleva una armadura; en la base de los ganchillos hay un apéndice anterior (*guarda*) y un apéndice posterior más largo (*mancha*). El útero, prolongado y situado en la línea mediana, presenta brazos laterales ramificados. Los huevos tienen cáscara espesa y granulosa. Los cisticercos son notables por el corte de su vesícula caudal. Los cisticercos y los gusanos listados, viven en los mamíferos.

Cystotæniæ Lkt.; las cabezas de estos animales nacen en la misma vesícula embrionaria. *Tænia solium* L., cuyo largo suele variar entre dos y tres metros. En su cabeza tiene una doble corona formada por veintiseis ganchillos. Las proglotis son de nueve á diez milímetros de largas y de seis á siete milímetros de anchas. Los brazos ó ramas en que el útero se ramifica, son de siete á diez. La *tænia solium* vive en el tubo digestivo del hombre.

El cisticerco llamado *Cysticercus cellulosæ*, vive principalmente en el tejido celular sub-cutáneo y en los músculos del cerdo y tambien en el hombre (músculos, ojos, cerebro) quien puede ser directamente infestado si en su tubo digestivo hay una ténia; y existe raramente en los músculos del gamo, en el perro y en el gato. *T. Serrata* Goeze, que se ha observado en el canal digestivo de los perros de caza; su cisticerco es el *Cysticercus pisiformis* encontrado en el hígado del conejo y de la liebre.—*T. crassicollis* Rud., observado en los gatos; su cisticerco es el *cysticercus fasciolaris* del raton.—*T. marginata* Batschr., comun en el mastín y en el lobo; su cisticerco es el *cysticercus tenuicollis* que se halla en el epiplon de los rumiantes y de los cerdos y accidentalmente en el hombre (*Cyst. visceralis*).—*T. crassiceps* Rud., estudiado en el zorro, que contiene el *cysticercus longicollis*.—*T. laticollis* Rud., en el tubo digestivo del mismo animal.—*T. intermedia*, en la marta y en el veso.—*T. cænurus* v. Sieb., observado en el canal digestivo del perro de ganado; su estado visceral está representado por el *cænurus cerebralis* en el cerebro de los carneros de un año. Se ha probado tambien la presencia del cœnuro en otros sitios, por ejemplo, en la cavidad visceral del conejo.—*T. tenuicollis* Rud., visto en el tubo digestivo de la comadreja y del veso; este cisticerco vive, segun Küchemmeister, en los canales excretores del hígado de los musgaños ó ratones de campo.—*T. saginata* Goeze (*mediocanellata* Küchem.), estudiado en el tubo digestivo del

hombre, y distinguido por los antiguos helmintólogos como una variedad del *T. solium*; su cabeza carece de corona de ganchillos y de rostelo, pero tiene muy desarrollados los chupadores. El gusano listado alcanza una longitud de cuatro metros y parece más grueso; las proglotis tienen cerca de doce milímetros de largo y siete ó nueve de ancho; el útero presenta de veinte á treinta y cinco ramas laterales, dividiéndose por discotomía; el cisticerco vive en los músculos del buey (fig. 110). Parece estar extendido en las zonas cálidas del viejo mundo, aunque también abunda en algunos países del Norte. *Echinococcus* Weinl., cuyas cabezas nacen en cápsulas especiales, de tal manera que su invaginación vuelve hacia la cavidad de la cápsula.—*Tænia echinococcus* v. Sieb (fig. 111), observada en el intestino de los perros; tiene de tres á cuatro proglotis largas de tres á cuatro milímetros, siendo muy pequeños aunque muy numerosos sus ganchillos. En su estado vesicular, ó *equinococo*, notable por el espesor de su cutícula formada por varias capas, vive principalmente en el hígado y en el pulmón del hombre (*Echinococcus hominis*) y de los animales domésticos (*Echinococcus veterinarum*). La primera forma, conocida bajo el nombre de *E. altricipariens* á causa de la presencia frecuente de vesículas hijas y nietas, reviste de ordinario un corte considerable y una configuración muy irregular; mientras la forma parasitaria de los animales domésticos, la *E. scolicipariens*, conserva casi siempre el aspecto de una simple vesícula. Por lo demás, estos hidatidos son con frecuencia estériles y constituyen entonces lo que se llama *acefalocistos*. Otra forma patológica (Klebs.) es el equinococo multilocular, tenido mucho tiempo como un cáncer coloido. Los equinococos abundan mucho en Irlanda, donde, según Krabbe, más del cuatro y del cinco por ciento de la población padece enfermedades originadas por la presencia de estos parásitos.

2. Sub-fam. CYSTOIDÆ.—Es un gusano listado, en transición por el estado cisticerco; el deutoscólex se parece á un cisticerco de corte pequeño, no presentando sino una limitada cantidad de líquido en la porción del cuerpo correspondiente á la vesícula caudal, caso de que por completo no falte esta vesícula. La cabeza es pequeña, igual que la del ténia, con un rostelo en forma de trompa, guarnecido de ganchillos diminutos. Su forma cisticercoida, vive principalmente en los invertebrados, los

caracoles, los insectos, etc., y raramente en los vertebrados de sangre fría (ténia).—*Tania cucumerina* Bloch, habitante en el intestino de los perros falderos. Su cisticercoido (fig. 112) está completamente desprovisto de vesícula caudal y vive, según Melnikoff y R. Leuckart, en la cavidad visceral de las garrapatas (*trichodectes canis*) teniendo efecto la infección porque los perros engullen los parásitos que se les agregan, y los parásitos por su parte se engullen los huevos fijos sobre la piel ó mezclados en los excrementos. *T. elliptica* Batsch.; en contrada en los intestinos del gato y accidentalmente en los del hombre. *T. nana* Bilh. v. Sieb., observada en el canal digestivo de los abisinios, teniendo apenas una pulgada de largo. *T. flavopunctata* Weidl., estudiada en el tubo digestivo del hombre y más abundante en los países norte-americanos que en los demás. Los cisticercoidos del gorgojo, se desarrollan probablemente en el tubo digestivo de los ratones y de las ratas.

En otras ténias, en parte inermes, los órganos reproductores y su desarrollo no son aún bien conocidos como sucede en la *T. perfoliata* Goeze y en la *T. filicata* Rud., que viven en el caballo y en la *T. pectinata* Goeze, que vive en la liebre y en la *T. dispar* Rud., que vive en la rana.

Las numerosas ténias que encierra el canal digestivo de los pájaros y que han sido principal objeto de las investigaciones de Krabbe, se dividen, según la forma de la cabeza, en el número y conformación de los ganchillos y según la disposición de los órganos genitales, en varios grupos (1).

Una trompa larga, un número (por lo general once) de ganchillos formando una corona simple, tres testículos, y un útero sencillo y ancho, caracterizan la *T. fasciata* Rud., y la *T. setigera* Fröhl, estudiadas en los gansos y en los ánades por Feneisen.

Dos ó varias hiladas de doce á treinta y dos ganchillos más ó menos distintamente marcados, aberturas sexuales y regularmente alternas y un cirro cilíndrico, distinguen á cierto número de ténias de pájaros acuáticos, tales como la *T. pyritomis* Wedl., *T. microrhyncha* Krabbe, observada en la *machetes*

(1) Recientemente ha sido descrita por Linstow (Archiv. für Naturg.) una serie de nuevas ténias en los pájaros, y Villot ha descubierto una ténia cuyo rostro tiene una serie de ventosas pequeñas; en el tubo digestivo de las limosas se encuentra el *Ophryocotyla Lacaëzi*.

pugnax; *T. platyrhyncha* Krabbe, viviente en la *totanus catidris*, siendo ésta una ténia análoga al *cisticercus arionis*.

Otras ténias tienen veinte ganchillos en dos hileras, y difieren de forma según la hilera á que pertenecen, no siendo sino incompletamente retráctiles; formando en este grupo la *T. unilateralis* Rud., observada en el airon y en otras zancudas; la *T. macropeos* Wedl., viviente en el intestino de la *ardea myctitorax* (que proviene del griporinco, del intestino de la tenca); la *T. escolefina* Rud., y la *T. transfuga* Krabbe, observada en la *platalea ajaja*.

Una trompa hemisférica con numerosos (más de ciento) ganchillos dispuestos en dos hileras, caracteriza á las muchas ténias de las gallináceas, por ejemplo, á la *T. infundibuliformis* Duj., y á la *T. leptosomæ* Dies.

2. Fam. BOTHRIOCEPHALIDÆ.—Contiene solamente dos chupadores aplanados; sus órganos reproductores desembocan por lo comun en la cara de las proglotis; y éstas no se separan aislándose. El estado vesicular está representado generalmente por un scolex enquistado.

Bothriocephalus Brems (fig. 113). Su cuerpo es el de un gusano listado segmentado; su cabeza carece de ganchillos, pero tiene dos fosetas laterales; las aberturas genitales están situadas en el promedio de la faz ventral; sus fases larvianas, encuéntranse casi siempre en los peces. *B. latus* Brems.; es el mayor gusano listado parasitario en el hombre, midiendo de veinticuatro á treinta piés de longitud, abundando más que en otras en las comarcas más pobladas de Rusia, Polonia, Suiza y mediodía de Francia. Sus anillos son más anchos que largos; su cabeza se distingue por dos fosetas hendidas. Miden los anillos de diez á doce milímetros de anchura por tres ó cinco de largo, no destacándose separadamente, sino estando reunidos en grupos más ó menos numerosos, pareciendo más estrechos y más largos los anillos posteriores. Las porciones laterales de los anillos, contienen en su capa cortical una cantidad de pequeños núcleos de gránulos (figs. 114 y 115). Son estos los vitelógenos, cuyo contenido desemboca por medio de los canales amarillos en la gran colectora (glándula pelotonada). Los orificios genitales están situados uno detrás del otro en medio de los anillos; el anterior, que es mayor, pertenece al aparato macho y por consiguiente á la última porción muscular del canal excretor testicu-

lar contenido en la bolsa de cirros y que, saliendo al exterior, constituye el cirro ó pene. Este canal excretor, inmediatamente antes de su entrada en la mencionada bolsa, forma una dilatación esférica musculosa (ó vesícula seminal), hácese luego sinuoso, sigue el eje longitudinal del anillo por la cara dorsal y se divide en dos brazos, cada uno de los cuales recibe el contenido de los canalículos excretores (canales eferentes) y de las vesículas testiculares que ocupan las partes laterales de la capa mediana. El orificio hembra conduce á una vagina colocada detrás de la bolsa de cirros, frecuentemente llena de esperma, inclinada casi directamente hácia atrás sobre la línea mediana de la cara ventral y que por un canal corto y estrecho desemboca en el conducto excretor del germígeno, oficiando al mismo tiempo de receptáculo seminal.

Detrás de estos dos orificios macho y hembra, y á bastante distancia, encuéntrase un tercer orificio, el del útero, que replegándose en forma de roseta en medio del ano presenta una figura particular. Cerca del borde posterior de los segmentos, los conductos excretores de vitelógenos y de germígenos así como las células de la glándula conchiliaria, vienen á inclinarse á la porción inicial estrecha y replegada del útero. Detrás de la roseta de éste, y en parte entre las circunvoluciones, está situada la glándula apelotonada, y sobre los lados las glándulas laterales (Eschricht). Según este autor, estas glándulas laterales son germígenos ú ovarios; Leuckart, por su parte, las considera representantes de los vitelógenos. La glándula apelotonada (ovario de Leuckart), grupo de células piriformes, es considerada por Stieda como una glándula conchiliaria con cuya opinión están conformes Landois y Sommes. Los huevos se desarrollan casi siempre en el agua y escapan de su cáscara por una abertura situada en el polo superior y cerrada por una especie de tapadera. El embrión es revestido de epitelio vibrátil mediante el cual puede moverse libremente durante cierto tiempo en el agua, transformándose más tarde y desprendiéndose por entero del revestimiento ciliario (fig. 116). Es probable, después de esto, que las restantes fases de evolución ocurran en el interior de algún animal acuático. Pero, cabe preguntar: ¿cuál es el animal en cuyo interior se transforma el embrión exacanto en scolex, y de qué manera se verifica esta transformación? Se ignora, y únicamente podríamos aventurar hipótesis infundadas, sucediendo con esto lo mismo que con el conocimiento

de la manera como el gusano listado entra en el hombre, á pesar de que Knoch ha querido explicarlo suponiendo que la ingestión es directa sin pasar el gusano por el cuerpo de otros animales.

B. cordatus Lkt.; su cabeza es gruesa y cordiforme; en el parénquima se encuentran depósitos de corpúsculos calcáreos; su longitud es, aproximadamente, de tres piés. Habita en el tubo digestivo del hombre y del perro, habiendo sido más observado en la Groenlandia que en otros países. *B. proboscideus*, habitante del canal digestivo de los salmones. *B. punctatus* Rud., abundante en los pescados de mar. Existen, además, algunos botriocéfalos cuyos huevos están muy desarrollados y que al salir del cuerpo de la madre contienen ya un embrión completamente formado, pero no ciliado.

Schistocephalus Crepl.; de cabeza grieteada por los lados, con una ventosa; su cuerpo es segmentado. *S. solidus* Crepl.; que vive en estado sexuado en el canal digestivo de los pájaros acuáticos, alcanzando su mayor desarrollo en la cavidad visceral de los espínolas. *Triænothorus* Rud., de cabeza poco detallada, con dos ventosas de incompleto desarrollo y dos pares de ganchillos atridentados; su cuerpo no está segmentado al exterior; sus orificios genitales son laterales. *T. nodulosus* Rud.; viviente en el canal digestivo del barbo, estando poco desarrollado y enquistado en el hígado de los ciprinos ó carpas.

3. Fam. LIGULIDÆ. (*Pseudophyllidæ*).—Carecen de ventosas propiamente dichas, y tienen únicamente dos, poco desarrolladas; á veces están dotadas de ganchillos, á veces carecen de ellos. Su cuerpo no suele estar segmentado y, cuando lo está, los segmentos son cortos, siendo varios sus aparatos genitales. Viven en la cavidad visceral de los peces óseos y en el tubo digestivo de los pájaros. *Ligula* Bloch.; su cuerpo es listado, sin segmentación. *L. simplicissima* Rud.; habitante en la cavidad visceral de los peces y en el tubo digestivo de los pájaros acuáticos. *L. proglottis* G. Wag.; viviente en el intestino grueso de los escimos, teniendo un orificio macho marginal. *L. tuba* v. Sieb.; observado en el tubo digestivo de las ténias.

Las investigaciones de Donadieu acerca de las lígulas, han demostrado que del huevo, cercado por una cáscara calcárea y quitinosa, sale un embrión exacanto, recubierto de cilios vibrátiles, que emigra al tubo digestivo de los peces de agua dulce

pasando de aquí á la cavidad visceral y, segmentándose poco á poco, adquiriendo dos ventosas y órganos sexuales, se transforma directamente en céstodo. Pero no engendran productos sino cuando la emigración ha sido dirigida al tubo intestinal de los pájaros acuáticos. Sus testículos vesiculares envían su contenido á las lagunas del parénquima, de donde salen á los tubos seminales. Los huevos, nacidos en dos ovarios, penetran en un útero que tiene forma de globo, siendo fecundados, provistos de cáscara y expulsados al exterior por el orificio uteral situado en el medio del borde superior de cada anillo.

4 Fam. TETRARYINCHIDÆ.—La cabeza está guarnecida por cuatro trompas protráctiles que tienen anzuelos; sus aberturas genitales son laterales. Viven, cuando jóvenes, enquistados en los peces óseos y, cuando son gusanos sexuados, en el canal digestivo de los escualos. Ya hemos descrito los scolex contenidos en la vejiga natatoria. *Anthocephalus* Rud. (*floriceps* Cuv.), *Tetrarhynchus* Cuv. *T. lingualis* Cuv. que vive, cuando joven, en las platijas ó platuja y después en el tubo digestivo de los galeus, *spinax*, *raja*, etc. *T. tetraboathrium* van Ben., *T. longicollis*, *minutus* van Ben., etc., etc.

5. Fam. TETRAPHYLLIDÆ.—Su cabeza tiene cuatro ventosas muy movibles, armadas generalmente de ganchillos y de piezas quitinosas. El cuerpo no es segmentado; las proglotis se destacan aisladas; los orificios genitales son laterales. Viven en los escualos.

1. Sub-fam. PHYLLOBOTHRIDÆ.—Sus ventosas no contienen ganchillos ni pínulas. *Echineibothrium* van Ben., que presenta las cuatro ventosas largamente pediculadas, con ramas transversales. *E. minimum*, que vive en el tubo digestivo del *trigon* y del *raja*, siendo importados por los gamarianos ó gamarideos. *Phillobothrium* van Ben., cuyas cuatro ventosas son sesiles, dentadas en su borde externo, muy movibles y parecidas á hojas plegadas. *P. lactena* van Ben., habitante en el tubo digestivo del *mustelus vulgaris*. *P. Thridax* van Ben., en el tubo digestivo del *squatina angelus*. Se han encontrado también filobotrios enquistados en los delfines. *Anthobothrium* van Ben., cuyas cuatro ventosas tienen forma de cálices, estando soportadas por un pedúnculo largo y protráctil. *A. cornuco-*

pia van Ben.; frecuente en el tubo digestivo del *Galeus canis*. *A. musteli* van Ben., observado en el tubo digestivo de varios escualos.

2. Sub-fam. PHYLLACANTHINÆ.—Sus ventosas están armadas cada una de dos ó cuatro ganchillos quitinosos. *Acanthobothrium* van Ben., en el cual cada ventosa tiene dos ganchillos reunidos en su base, y bifurcados en su cima. *A. coronatum* Rud.; *Dujardinii* van Ben., observado en los escualos y en las rayas. *Calliobothrium* van Ben., que presenta cada ventosa con dos pares de ganchillos simples, recurvados y no bifurcados. *C. eschrichtii*, *leuckartii* van Ben. *Onchobothrium* Blainv., en donde se observan las ventosas con dos ganchillos simples fijos, en una lámina parecida á una herradura. *O. uncinatum* Rud., observado en los escualos.

6. Fam. CARIOPHYLLÆIDÆ.—Su cuerpo es prolongado, no segmentado; el borde anterior está plegado; desprovisto de ganchillos; dotado de ocho vasos acuíferos longitudinales y ondulados. Su aparato sexual es simple, y simplificada la metamorfosis en que consiste su desarrollo. El cuerpo de este gusano parece imitar al scolex unido con la proglotis. *Caryophyllæus* Rud. *C. mutabilis* Rud., que vive en el tubo digestivo de los ciprínidos; pudiendo vivir la forma jóven en el *tubifex rivulorum*, si es cierto su parecido con el helminto observado por Udekem. En este gusano vive un segundo parásito descubierto por Ratzel y estudiado recientemente por Leuckart, el cual es un céstodo sexuado (presentando un apéndice con ganchillos embrionarios). *Archigetes Sieboldii* Lkt.; que presenta dos ventosas poco desarrolladas y un apéndice caudal.

7. Fam. AMPHILINIDÆ.—La caracteriza su cuerpo oval en forma de hoja, semejante á un tremátodo, con una ventosa en el extremo anterior del cuerpo. Su aparato sexual macho es semejante al de los botriocéfalos. Sus vitelógenos se parecen mucho á los que vemos en los tremátodos. *Amphilina* (1) G. Wag. Tiene delante una ventosa retráctil, y el borde de su cuerpo

(1) Véase además de G. Wagener, *Loc. cit.*, W. Salensky, *Ueber den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Amphilina*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXIV, 1874.

puede replegarse sobre la faz ventral. Su orificio sexual macho se encuentra en el extremo posterior del cuerpo. El útero se abre cerca de la ventosa, y tiene la vagina más á un lado y más próxima del extremo posterior del cuerpo; *A. foliacea* Rud., la cual vive en la cavidad visceral del *accipenser*; *amphiptyches* G. Wag. (*gyrocotyle* Dies), ostenta en la parte anterior una ventosa no perforada; los bordes del cuerpo están rizados; *A. urna* G. Wag., la cual vive en el tubo digestivo de la *chimæra*.

SEGUNDO ÓRDEN

TREMATODES ⁽¹⁾ .—TREMÁTODOS

Gusanos planos parásitos, de cuerpo inarticulado, casi siempre foliáceo, rara vez cilíndrico, que presentan una boca y un tubo digestivo bifurcado y desprovisto de ano. Suelen tener un órgano ventral de fijación.

Morfológicamente se han comparado los tremátodos, cuyo nombre proviene de la presencia de una ó más ventosas, con

(1) Véase A. v. Nordmann, *Mikrographische Beiträge zur Kenntniss der wirbellosen Thiere*, Berlin, 1832.—C. G. Carus, *Beobachtungen über Leucochloridium paradoxum*, etc. Nov. Act. Acad. Leop., vol. XVII, 1835.—De Filippi, *Memoria para servir á la historia genética de los Tremátodos*. Mem. R. Acad. de Turin, 2.^a série, I, vol. XV, 1854, y An. cienc. nat., 4.^a série, vol. II, 1854, II, vol. XVI, 1855, y III, vol. XVIII, 1857.—De la Valette Saint-Georges, *Symbolæ ad Trematodum evolutionis historiam*. Berollini, 1855.—Moulinié, *Resúmen de la historia del desarrollo de los Tremátodos*. Mem. Instituto ginebrino, 1855.—Pagenstecher, *Trematodenlarven und Trematoden*, Heidelberg, 1857.—G. Wagner, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer*. Haarlem, 1857.—Id., *Ueber Gyrodactylus elegans*, Müller's Archiv. 1860.—Id., *Redien und Sporocystem*. Ibid.—Diesing, *Revision der Myzelminthen*. Sitzungsber. der Wiener Akad., vol. XXXII, 1858 y vol. XXXIII, 1859.—Van Beneden, *Memoria sobre los gusanos intestinales*. Paris, 1864.—Van Beneden y Hesse, *Investigaciones sobre los Bdélcidos ó Hirudíneos y los Tremátodos marinos*. Con 4 suplementos, 1863-1865, Bruselas.—R. Leuckart, *Die menschlichen Parasiten*, 2.^a edición, t. II, 1882.—Stieda, *Ueber den angeblichen Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden*. Müller's Archiv. 1871.—Blumberg, *Ueber den Bau des Amphistoma conicum*. Dorpat, 1871.—V. Willemoes-Suhm, *Helminthologische Notizen*. Zeitschr. für wiss.

las proglotis de las ténias, y se les ha considerado como proglotis de organizacion superior, provistas de boca, de canal digestivo y de aparatos especiales de fijacion ó adherencia. Pero es más exacto para relacionar esos dos grupos de plátodos, tomar por punto de partida un género de céstodos, tal como el género *caryophyllæus*, cuyo cuerpo no ofrece segmentacion, y al cual bastaría añadir una boca, un tubo digestivo y un solo aparato genital para obtener la organizacion de un dístomo; y, efectivamente, existen ciertas formas que presentan una estructura enteramente análoga, como la *amphilina* (*monostomum foliaceum*) y el *comphiptyches*, que constituyen la transicion entre los dos órdenes. Así se comprende que se hayan agregado esas formas transitorias al uno ó al otro grupo indistintamente; y así es como G. Wagener y Salensky consideran la *amphilina*, cuya ventosa es parecida á la ventosa anterior de los tremátodos, como un céstodo, á causa de las relaciones que la organizacion de este parásito presenta (particularmente en el aparato macho), con la de los botriocéfálicos, al paso que Gümme y otros le colocan lo mismo que el *amphiptyches*, entre los tremátodos.

Claramente individualizado por efecto de su organizacion superior, el cuerpo de estos animales no alcanza nunca una longitud igual á la de los céstodos; comunmente queda más corto, oval, y nunca está anillado. La substancia fundamental está constituida tambien aquí por una masa de tejido conjuntivo celular, que constituye generalmente la mayor parte del cuerpo todo, y que en muchos casos, como, por ejemplo, en el *distomo hepático*, se compone de células grandes, apretadas unas con otras. La piel y su revestimiento muscular presentan las mismas

Zool., vols., XIX, XX, XXI y XXIII, 1869, 1871 y 1873.—E. Zeller, *Untersuchungen ueber die Entwicklung und den Bau von Polystoma integerrimum*. Ibid., vol. XXII, 1872.—Id., *Untersuchungen über die Entwicklung des Diplozoon paradoxum*. Ibid.—Id., *Ueber Leucochloridium paradoxum und die weitere Entwicklung desser Distomenbrut*. Ibid., vol. XXIV, 1874.—Id., *Weiterer Beiträge zur Kenntniss der Polystomeen*. Ibid. t. XXVII, 1876.—Ch. S. Minot *On Distomum crasicolle*. Memoirs of the Boston society of natural history. Boston, 1878.—A. Lang, *Untersuchungen zur vergl. Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen*, II, *Ueber das Nervensystem der Trematoden* Mittheil. Zool. Station Neapel. t. II, 1880.—F. Sommer, *Die Anatomie der Leberegels, Distomum hepaticum*. Zeitschr. für wiss. Zool. t. XXXIV, 1880.—R. Leuckart, *Zur Entwicklungsgeschichte des Leberegels*. Archiv. für Naturg. 48 Jahrgang, 1882.

particularidades que en los céstodos, pues se encuentran comunmente en ellos glándulas cutáneas unicelulares acumuladas en ciertos parajes, especialmente en la ventosa oral.

Hállase la boca situada en el extremo anterior del cuerpo, y comunmente en el fondo de una pequeña ventosa, de la ventosa oral que acabamos de mencionar (fig. 117). Conduce á una faringe musculosa, y luego á un esófago más ó menos prolongado, que está en continuidad con un tubo digestivo bifurcado, ó frecuentemente ramificado. Las dos ramas de la bifurcacion terminan en forma de saco y están tapizadas de epitelio. Igualmente, en ciertos casos, la pared intestinal parece contráctil y por lo tanto contiene fibras musculares. El aparato excretor consiste en una red de vasos muy finos, esparcidos por todos los órganos que, segun Fraipont, tienen su origen en los lunares ó lagunas del parénquima entre las células conjuntivas y en dos gruesos troncos laterales que desembocan en el polo posterior y en una vesícula contráctil comun. Su contenido es un líquido acuoso que encierra concreciones granulosas, un producto de excrecion probablemente análogo á los orines de animales superiores.

Faltan completamente á estos animales los *vasos sanguineos* y los *órganos respiratorios*. El *sistema nervioso* se compone de un doble ganglio situado en el esófago, de donde arrancan, á más de varios nervios pequeños, dos troncos laterales dirigidos hácia la parte posterior (fig. 118). Desgraciadamente no se ha probado histológicamente y de una manera indudable su naturaleza nerviosa, como la han demostrado las recientes investigaciones hechas sobre los polistomios, en los cuales ha sido imposible descubrir centros nerviosos. *Manchas oculares*, provistas de cuerpos refringentes, existen á veces en las larvas que están en vias de emigracion. Los órganos locomotores están representados, sin contar la envoltura músculo-cutánea, por órganos de fijacion tales como ventosas y ganchitos, cuyo número, forma y posicion, ofrecen diversas modificaciones. Generalmente, el tamaño y desenvolvimiento de estos órganos corresponden al género de vida, y principalmente al modo de parasitismo, ya sea interior, ya exterior, del animal.

Los tremátodos que viven en el interior de los animales, tienen órganos de fijacion menos desarrollados. Al lado de su ventosa oral, suele haber otra más considerable en la faz ventral, unas veces cerca de la boca (*distomum*) y otras en el ex-

tremo posterior (*amphistomum*). Sin embargo, esta ventosa grande suele faltar á veces, como sucede con el *monostomum*.

En cambio, los polistomios ectoparásitos se distinguen por su armazon mucho más resistente; pues tienen, á más de las dos ventosas pequeñas á los lados de la boca, una ó varias ventosas grandes al extremo posterior del cuerpo que pueden además hallarse reforzadas por dos varitas quitinosas. Por último, tienen ganchitos quitinosos, particularmente dos muy considerables entre las ventosas posteriores en la línea media.

Salvo raras excepciones, los órganos sexuales machos y hembras están reunidos en el mismo individuo (fig. 119). Por regla general, los dos orificios genitales se hallan situados en la faz ventral, no muy lejos de la línea media, al lado uno de otro, ó bien detrás y bastante aproximados del extremo anterior. Al orificio macho sigue la *bolsa del cirro*, saco que rodea la porcion terminal protráctil del canal deferente (cirro) que se divide á continuacion en dos ramas para ir á parar á dos testículos grandes, simples ó multilobulados. El supuesto tercer conducto deferente, que segun Siebold, va de un testículo al aparato femenino, y que así permitiría una fecundacion directa sin apareamiento, ha sido considerado por Stieda como una vagina (canal de Laurer), que se abre al exterior en la faz dorsal, pero que no tiene la menor relacion con los testículos. Con todo, en ciertas formas (*polistomum*) existe verdaderamente al lado del canal copilador, simple ó doble, un canal de comunicacion de dicho género.

Los órganos femeninos de estos animales, están compuestos de una vagina muy sinuosa que al propio tiempo sirve de útero, y de glándulas que segregan las diferentes partes del huevo, y que como en los ástodos, se dividen en un germígeno, dos vitelógenos y aún á veces en una glándula particular en forma de concha. La primera glándula, que es el ovario verdadero, produce el huevo primitivo, y constituye un cuerpo redondo situado generalmente delante de los testículos, y las otras sontubos ramificados que llenan las partes laterales del cuerpo y segregan la sustancia vitelina.

Esta encuentra, al arranque ú origen del útero, los huevos primitivos y rodea cada uno de ellos en cantidad más ó menos considerable. Los huevos así constituidos, están cercados además de membranas resistentes que proceden de la secrecion de la glándula grande y tienen forma de concha.

La fecundación en estos animales se efectúa antes de formarse la cáscara, pues se encuentran espermatozoides en la porción inicial del útero ó en un receptáculo seminal que le está adjunto. Suélese acumular los huevos en masa considerable por toda la extensión del útero, y hasta pasan en él las fases del desarrollo embrionario. La mayor parte de los tremátodos son ovíparos, y únicamente en corto número son vivíparos.

Una vez abierta la cáscara de los recién nacidos, tienen: ó bien la forma y organización de los individuos adultos (la mayor parte de los *polistomios*), ó bien presentan los fenómenos de la generación alternativa, ó de la heterogonía enlazados con metamorfosis complicada (*distomios*). En el primer caso, los huevos tienen un tamaño relativamente considerable, y se fijan en el medio habitado por el individuo que les ha producido; y en el segundo caso, los huevos que son mucho más pequeños, llegan á sitios húmedos, generalmente en el agua, en donde dejan escapar al cabo de un período más ó menos largo de tiempo embriones contráctiles (fig. 120); unas veces desnudos ó lisos, y otras ciliados (1), que procuran emigrar hasta un nuevo animal, generalmente un molusco, en donde pierden sus cirros ó pelos, y entran en una nueva fase de su evolución. Con mucha más frecuencia tienen ya entonces el esbozo del aparato acuífero ó linfático, y más rara vez una ventosa con una abertura bucal y un canal digestivo.

Cuando se encuentran en el nuevo huésped tales embriones se transforman en sacos germinativos, simples ó ramificados en *esporocistos* (sin boca ni tubo digestivo, (fig. 121), ó en *redias* (con una boca y un tubo digestivo, fig. 122), cuyo contenido vendrá á ser una nueva generación de gusanos (2). Estos sacos germinativos son nutrices que producen, por medio de gérmenes ó de esporos, cercarios ó cequeros ó sean grandes nutrices (3) que engendran una generación de sacos germinativos de donde

(1) Como hace notar muy acertadamente R. Leuckart los *Dicémidos*, que Ed. v. Beneden considera como Mesozoarios, así como los *Ortonéctidos* recién estudiados por Giard y E. Metschnikoff, que no presentan durante la fase en que se reproducen, una organización superior á los embriones de los Tremátodos, se parecen á las larvas de los Dístomos.

(2) Nuevas investigaciones exige el desarrollo de estos gérmenes.

(3) En la *Cercaria cystophora* del *Planorbis marginatus*, las grandes nutrices son *Esporocistos* y las nutrices pequeñas son las *Redias*.

procederán los cercarios. Estos últimos, que antes se consideraban equivocadamente como especies distintas, no son otra cosa más que larvas de dístomos, que con frecuencia no llegan al punto ó sitio en que deben transformarse en gusanos sexuados sino despues de una doble emigracion activa y pasiva.

Provistas de un apéndice caudal muy móvil, y á menudo de un aguijon cefálico y á veces tambien de ojos, estos jóvenes animales ofrecen en el resto de su organizacion las mayores semejanzas con los dístomos adultos, por más que estén desprovistos de órganos genitales. Bajo esta forma, abandonan el cuerpo de su nutriz (con frecuencia por una abertura especial, situada en un punto de la rédia), así como al huésped del que ésta es parásito, y se mueven libremente por el agua nadando unas veces, y arrastrándose otras (fig. 123). Allí encuentran un nuevo animal acuático (molusco, gusano, larva de insecto, crustáceo, pez, batracio), penetran en sus tejidos, secundados por los movimientos enérgicos de su apéndice caudal, y se rodean de un quiste despues de haber perdido este apéndice.

Cuando dichas larvas proceden de un molusco, se desparan tambien por diferentes animales, y el cercario provisto de una cola se trueca en joven dístomo enquistado y desprovisto á su vez de órganos sexuales, que será transportado pasivamente con la carne de su huésped al estómago de otro animal, y que desde allí, desembarazado de su quiste, llega al órgano determinado (intestino, vejiga urinaria, etc.), donde acaba su desarrollo. De consiguiente, existen por regla general tres diferentes huéspedes, cuyos órganos alojan las diferentes fases del desenvolvimiento de los dístomos (saco germinativo, forma enquistada, animal sexuado). El paso de uno de estos huéspedes á otro, se verifica ó bien por medio de las emigraciones activas (embriones, cercarios,) ó bien por transportes pasivos (formas enquistadas). Sin embargo, pueden, en determinados casos, verificarse modificaciones en este esquema general de la evolucion, complicaciones lo mismo que simplificaciones. Los embriones (*monostomum flavum* y *M. mutabile*) hacen algo más que perder los cirros ó el vello para transformarse en sacos germinativos, puesto que más bien proceden como una larva *pluteus* que como un equinodermo. Llevan ya el saco germinativo en su cuerpo como un parásito constante (fig. 124), y al llegar á un molusco, se destruyen los cirros vibrátiles, las manchas oculares, las papilas táctiles, los órganos de excrecion y no

queda más que el saco germinativo central. En otros casos, se simplifica el desenvolvimiento con la desaparición del segundo huésped intermedio y de la fase enquistada; y entonces, unas veces los cercarios producidos por las nutrices emigran directamente hasta el huésped en donde habrán de transformarse en dístomos sexuados, como por ejemplo, la *cercaria macrocerca*, que emigra de los esporocistos situados en las branquias del *psidium* y del *cyclus* á la vejiga urinaria de la rana para transformarse allí en dístomo signoides; otras veces, los cercarios van á esquistarse en determinadas plantas, y otras veces por fin, la generación que el esporocisto engendra queda desprovista de apéndice caudal, y representa el joven dístomo que después de emigrar pasará á otro huésped y se volverá individuo sexuado sin pasar por la fase de enquistamiento, caso que presentan, como Zeller lo ha demostrado recientemente por lo tocante á las larvas del *leucochloridum*. Estas se hallan desprovistas del apéndice caudal de los cercarios y ostentan la conformación de los jóvenes dístomos con el esbozo de los órganos genitales y la piel delgada y estratificada en lugar del quiste.

Las aves insectívoras, tragan con los tentáculos vermiformes del *succinea amphifsa* una parte del leucochloridum y de su prole que se transforma en el intestino del nuevo huésped en *distomum macrostomum* (*holostomum* de los rálidos). Hay, también, jóvenes dístomos no enquistados que jamás se vuelven sexuados en el medio ambiente en que viven. Tales son los pequeños dístomos en el cristalino y en el cuerpo vítreo de los animales superiores, así como en el tejido gelatinoso de los celentéreos, y en cambio se han observado ejemplos (*gasterostomum grascilescens* en los quistes del gado, *distomum agamos* de los gamarinos) de los dístomos enquistados que llegan á su madurez sexual y producen huevos probablemente después de haberse fecundado á sí mismos.

Finalmente, conviene mencionar los cercarios marinos que pertenecen al género dístomo, los cuales están unidos entre sí por el extremo hinchado de sus apéndices caudales y forman masas globulosas de filamentos que nadan libremente por el mar. Son producidos por rédias sacciformes en gasterópodos marinos, y probablemente emigran después de su separación hasta la sustancia gelatinosa de medusas, sifonóforos, tenóforos, en la cual se transforman en pequeños dístomos asexuados.

La generacion alternativa de los distomos, que seguramente derivan de los turbelariados planariformes, se explica filogenéticamente de muy distinta manera que la generacion alternativa de las medusas, por ejemplo. Los sacos germinativos, lo propio que los cercarios, no deben considerarse como formas primarias, sino más bien como formas de adaptacion simplificadas y secundarias. Los esporocistos y las rédias, que son muy inferiores con respecto á individuos sexuados á causa de su forma y de su organizacion, han sufrido en el esbozo de los órganos sexuales, es decir, de las células ectodérmicas, (quizás una especie de pseudo-ovario) un desarrollo particular, y han adquirido la facultad de producir agamogenéticamente una nueva generacion á expensas de las células de su germígeno, en tanto que sus descendientes, aproximándose más y más á la organizacion de los individuos sexuados, han desarrollado órganos transitorios necesarios á su desenvolvimiento. En todo caso, esa tentativa de explicacion, máxime si la relacionamos con el desenvolvimiento de los céstodos, es mucho más natural que la hipótesis de haber el saco germinativo representado la forma primaria sexuada en que era más semejante á la forma ancestral ó primitiva que el organismo de los distomos.

PRIMER SUB-ÓRDEN

DISTOMÆ. ⁽¹⁾ — DISTOMOS

Gusanos dotados de dos ventosas á lo más, sin ganchitos ó dientes; viven como parásitos en el interior de los órganos y se desarrollan por generacion alternativa. Las nutrices y las larvas viven principalmente en los moluscos, y los individuos sexuados en el canal digestivo de los vertebrados.

Algunas especies de los géneros *monostomum* y *distomum*, presentan un dimorfismo sexual, desarrollándose el aparato se-

(1) Véanse, además de los trabajos de Dujardin, Creplin, v. Siebold, G. Wagener, de la Valette, Zeller, etc., las numerosas memorias de Linstow en los Archiv für Naturgeschichte, así como las de Villot, Leydig y Cobbold.

xual macho exclusivamente en ciertos individuos, y el aparato hembra en ciertos otros (fig. 125). Probablemente, el esbozo del órgano sexual que no funciona, sufre una metamorfosis regresiva más ó menos profunda ó radical. Estas especies de distomos, son morfológica y originariamente hermafroditas, pero en realidad tienen separados los órganos sexuales.

Desgraciadamente, la biología completa y la historia del desarrollo no son bastante conocidas sino para un corto número de especies, cuyas fases evolutivas hayan podido estudiarse por completo. En muchos casos, y precisamente para todos los distomos que viven dentro del hombre y de los animales domésticos, no se conocen hasta ahora más que los individuos sexuados, así como las larvas ciliadas y los embriones que acaban de abrirse á la vida.

1. Fam. MONOSTOMIDÆ.—Tienen el cuerpo oval, prolongado, más ó menos cilíndrico y con una sola ventosa situada alrededor de la boca y en la parte anterior.

Monostomum Zeder. Distínguese por tener una ventosa que le circuye la boca, y por su faringe vigorosa. Tiene aberturas sexuales poco distantes del borde anterior; *M. mutabile* Zeder, que vive en la cavidad visceral y en el ojo de varias aves acuáticas; es vivípara; *M. flavum* Mehlis, el cual se encuentra en las aves acuáticas y proviene de la *cercaria ephemera* de los planorbos; *M. attenuatum* Rud., que reside en el tubo digestivo de los patos; *M. lentis* V. Nordm., es una forma jóven asexuada que reside en el cristalino del hombre; *M. faba* Brems, el cual se desarrolla bajo la piel de las aves canoras; *M. bipartitum* Wedl., que vive por parejas en quistes, estando uno de los dos individuos rodeado en su parte posterior lobulada por el otro. Se encuentran en las branquias del atún.

2. Fam. HOLOSTOMIDÆ.—Tienen la region anterior del cuerpo distinta en forma de cabeza ó de disco, más ó menos dilatada, cóncava en la faz ventral, armada además de la ventosa oral con una segunda ventosa media. Ostenta en el extremo anterior orificios sexuales. Su desarrollo se efectúa sin generacion alternativa.

Diplostomum V. Nordm. Se distingue por tener discoide la parte anterior del cuerpo, hueca en forma de ventosa. Sus órganos sexuales machos, se abren en la faz ventral. La pequeña

foseta situada delante de la gran ventosa media, es probablemente un orificio sexual. *D. grande* Dies, el cual vive en el tubo digestivo de la gallina moñuda americana. Numerosas especies descritas por V. Nordmann como especies de *diplostomum*, viven en el cuerpo vítreo así como en el cristalino de los peces fluviales y los peces marinos, y no tienen desarrollados los órganos genitales. Probablemente son formas jóvenes de *holostomum*.

Holostomum Nitzsch (1). Tiene la parte anterior del cuerpo cilíndrica, hinchada y vaciada en forma de ventosa; su parte posterior está un poco estrechada, cilíndrica y algo aplastada. Tiene una abertura sexual hembra en el extremo posterior del cuerpo, y además, según Wedl, la abertura macho (?). Viven en el tubo digestivo de las aves acuáticas, rara vez en el de los batracios y de los peces. *H. sphaerula* Duj., la cual vive en el tubo digestivo de las gallinas; *H. variabile* Nitzsch, en las vísceras del halcón peregrino, y del heron ceniciento.

Hemistomum Dies. Distinguese por tener el extremo anterior distinto del resto del cuerpo, y encorvado en forma de ventosa. Su ventosa media, está circuida por prolongaciones de los dos testículos; y tiene aberturas sexuales en el extremo posterior; *H. cordatum* Dies, que vive en el tubo digestivo del gato montés; *H. pedatum* Dies, en los didelfos; *H. trilobum* Dies, en el cormorán ó cuervo de mar.

3. Fam. DISTOMIDÆ.—Los caracteriza su cuerpo lanceolado, á menudo ancho, y más comunmente prolongado y redondo. Además de la ventosa oral, tiene otra más grande en la faz ventral; y delante de la segunda, se ven dos orificios sexuales que generalmente están el uno junto al otro.

Distomum Rud. Tiene la ventosa oral muy aproximada á la ventosa anterior; *D. hepaticum* L., que se encuentra en el hígado. Su extremo anterior es cónico; y tiene numerosas espinas en la superficie del cuerpo ancho y foliáceo: mide unos 30 milímetros. Vive en los conductos biliares del carnero y otros animales domésticos. Accidentalmente, se encuentra también en el hombre, y hasta penetra en la vena porta y en el sistema de la vena cava. El embrión alargado, se desarrolla des-

(1) Véase á Wedl, Sitzungsberichte der K. Acad. der Wiss. tomo XXVI.

pués de una prolongada residencia del huevo en el agua: lleva un revestimiento ciliar continuo, y una mancha ocular en forma de X. En cuanto á su desarrollo parece muy probable, segun las investigaciones de R. Leuckart, que lo que sucede con los individuos jóvenes de los *Limnæus pereger* y *truncatulus*, es que los embriones se transforman en esporocistos, y que éstos producen rédias, en las cuales se forman los jóvenes dístomos desprovistos de apéndice caudal; *D. crassum* Busck, vive en el tubo digestivo de los chinos, y mide de una á dos pulgadas de largo por media de ancho. Tiene ramas del intestino simple y carece de espinas; *D. lanceolatum* Mehl.: su cuerpo es lanceolado, oblongo, de ocho á nueve milímetros de longitud. Vive con el *D. hepaticum*. El embrión se desarrolla primeramente en el agua, es piriforme, y está ciliado únicamente en su mitad anterior, teniendo en un mamelon un aguijón estiliforme; *D. ophthalmobium* Dies, es una especie dudosa, de la cual se conocen solamente cuatro ejemplares hallados en la cápsula del cristalino de un niño de nueve meses; *D. heterophyes* v. Sieb. Bilh; tiene el cuerpo oval acuminado por la parte anterior, y mide de un milímetro á uno y medio de longitud; vive en el canal digestivo del hombre en Egipto; *D. goliath* van Ben., que es largo de unos ochenta milímetros, y se encuentra en el *pterobalæna*.

Distomum clavigerum van Ben., que se encuentra en el tubo digestivo de la rana con la *cercaria armata* en los planorbos; *D. retusum* Rud. *O. endolobum* Duj., se encuentra en la rana con la *cercaria armata* en los esporocistos de las límneas y de los planorbos. La cercaria, se enquista en las larvas de los neurópteros; *D. cygnoides* Zed., tiene la faringe inmediatamente despues de la ventosa bucal, encontrándose en la vejiga de la rana. El embrión ciliado produce esporocistos en las branquias de los *cyclas*. Estos producen la *cercaria macrocera* que emigra directamente hasta la rana. *D. globiporum*, vive en el intestino del mismo anfibio con esporocistos en las branquias del *cyclas* y del *psidium*; *D. militare* van Ben., ó *echiniferum paludina*, vive en el tubo digestivo del pato y de varias aves acuáticas, con la *cercaria echinifera* paludina; *D. echinatum* v. Ben., que se encuentra en el tubo digestivo del ganso, siendo la *cercaria echinata* de las límneas; la *D. tereticolle* Zed., vive en el barbo.

Las siguientes especies agrupadas bajo el nombre colectivo

de *distomum appendiculatum* tienen una cola retráctil; el *distomum ventricorum* Rud., se encuentra en el tubo digestivo de los clupeidos; *D. excisum* Rud., en el tubo digestivo del *scomber*; *D. tornatum* Rud., en el tubo digestivo de los *corifenos*, y el *D. rufoviride* Rud., en el interior del tubo digestivo del cóngrío.

Distomum filicolle Rud. (*D. Okeni* Köll); se encuentra por pares en las depresiones de la mucosa de la cavidad branquial del *brama raji*. Uno de los dos individuos del par es cilíndrico, pequeño y macho; el otro está inflado en la porción media y posterior del cuerpo y lleno de huevos. Probablemente es debido el desarrollo desigual de los dos individuos, á no ser recíproco el apareamiento y fecundado únicamente uno de los dos individuos, siendo éste el que ha podido ejercer las funciones sexuales femeninas; *D. hæmatobium* Bilh. V. Sieb. (*Bilharzia* Cob., *ginæcophorus* Dies., *Thecosoma* Moq.-Tand). tiene el cuerpo delgado, oblongo; los sexos están separados. La hembra es muy delgada y cilíndrica, el macho está provisto de fuertes ventosas, con los bordes laterales encorvados en forma de canal y constituyendo un verdadero conducto ginecóforo en el que se coloca la hembra. Viven reunidos por pares en la vena porta, las venas del bazo, del intestino y de la vejiga en el hombre, en la Abisinia. Segun Cobbold, los embriones son ciliados, y tienen un sistema acuífero muy desarrollado. Acumulándose los huevos en grandes masas, determinan en los vasos de la mucosa de los uréteros, de la vejiga y del intestino grueso, inflamaciones que pueden causar hematurias. La mitad de la población indígena adulta de Egipto, está infectada de estos animales.

Rhopalophorus Dies. Tiene dos trompas retráctiles provistas de espinas cerca de la ventosa bucal, y sus demás caracteres son semejantes á los del dístomo; *Rh. coronatus* Dies, vive en los didelfos; *amphistomum* Rud., (*diplodiscus*); su ventosa abdominal está junto al extremo posterior y hondamente excavada; *A. subclavatum* Nitzsch., vive en el intestino grueso de la rana con la *cercaria diplocotylea*; *A. conicum* Rud., se encuentra en el buey.

4. Fam. GASTEROSTOMIDÆ.—Se distingue por tener la ventosa bucal en medio de la faz ventral. Su tubo digestivo simple, es contráctil. Su ventosa discoide está en el extremo ante-

rior, y el poro del tronco excretor y los orificios sexuales en el extremo posterior.

Gasterostomum V. Sieb. En el borde anterior de la ventosa anterior aplanada, se encuentran apéndices contráctiles, orificios sexuales en el extremo posterior; *G. fimbriatum* V. Sieb., vive en el intestino del barbo, de la anguila etc., enquistado también en los ciprinos, proviene quizás del *bucephalus polymorphus*. Otras especies de *gasterostomum*, algunas de las cuales, están desprovistas de apéndice en la ventosa bucal, viven en el canal digestivo del cóngrío y otros peces de mar.

SEGUNDO SUB-ORDEN

POLYSTOMEÆ (1). — POLISTOMIOS

Gusanos provistos de dos pequeñas ventosas anteriores, y de una ó varias ventosas posteriores, á las cuales suelen agregarse dos grandes garfios quitinosos (fig. 126). Excepcionalmente tienen también varios cirros ó hileras transversales de cerdas (*Tristomum coccineum*). Por regla general, se les encuentran dos ojos pares. En algunas especies, el cuerpo prolongado ofrece una especie de segmentacion.

De igual modo que esa armazon, los órganos sexuales presentan también numerosas particularidades en los diferentes géneros. Además del orificio del oviducto, cuya porcion terminal puede ser ancha y llenar las funciones de útero abriéndose casi siempre junto al cirro, ó bien terminar con este último en una cloaca sexual, conócense ya varios casos (axina, microcotilo, trocopo) en los que existe un orificio para el apareamiento en continuidad de una vagina (correspondiente al canal de Lauerer). En el *polystomun* y el *calicotilo* se han descrito además dos

(1) Véase además de Diesing, Van Beneden, Willemoes-Suhm, Zeller, Stieda, etc., á Zeller en su *Weiterer Beiträge zur Kenntniss der Polystomeen*. Zeitschr. für wiss. Zool. t. XXVII, 1876.—Wierzejski, *Zur Kenntniss des Baues von Calicotyle Kroyeri*. Id. t. XXIX, 1877.—C. Vogt, *Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ectoparasitischer mariner Trematoden*. Id. t. XXX. Supplementband, 1878.—L. Lorenz, *Ueber die Organisation der Gattungen Axine und Microcotyle*. Arbeiten aus dem Zool. Institut. t. I, Viena, 1878.

canales copuladores simétricos que conducen la esperma al receptáculo seminal y por conducto de éste, indirectamente, al recipiente casi siempre contráctil de la glándula conchilar (*ótipo*) en el que el huevo maduro se rodea de una cáscara. Por lo demás, la esperma penetra regularmente en el canal del ovario y con menos frecuencia en el canal vitelino.

Sin embargo, en algunos casos (*polystomum*) existe, lo propio que en ciertos dístomos, un canal de comunicación entre el órgano sexual macho y el órgano sexual femenino. Los polistomios son casi siempre ectoparásitos, en parte como las hirudíneas y se desarrollan sin generación alternativa: los huevos rompen la cáscara comúnmente en el sitio mismo en que habita el individuo madre.

El desarrollo del *polystomum integerrimum* de la vejiga urinaria de la rana es el más conocido en virtud de las preciosas investigaciones de E. Zeller (fig. 127). La formación de los huevos comienza en la primavera, cuando la rana despierta de su sopor de invierno y se dispone á aparearse, durando de dos á tres semanas. Fácilmente puede entonces observarse el apareamiento recíproco de los polistomos. Durante la postura, el parásito avanza la parte anterior que lleva el orificio sexual á través de la abertura de la vejiga urinaria hasta el ano. El desarrollo embrionario se efectúa en el agua y exige varias semanas. De tal suerte, que las jóvenes larvas no salen del huevo hasta que los renacuajos han adquirido ya las branquias internas.

Dichas larvas son semejantes á girodácilos, y tienen cuatro ojos, un esófago con un tubo digestivo y un órgano de fijación discoide rodeado de dieciseis ganchitos. Llevan cinco hileras transversales de cirros, tres ventrales en la mitad anterior del cuerpo y dos dorsales en la otra mitad posterior. Las larvas emigran hasta la cavidad branquial de los renacuajos; pierden los cirros vibrátiles y se transforman en jóvenes polistomos por la aparición de dos ganchitos medios, así como por varios pares de ventosas en el disco posterior. Estos polistomos pasan unas ocho semanas después de verificar la emigración hasta la cavidad branquial, y cuando ésta comienza á marchitarse, á la vejiga urinaria, atravesando el estómago y el intestino; y adquieren órganos sexuales únicamente al cabo de tres años, ó más tarde muchas veces. Excepcionalmente y siempre en los casos en que las larvas llegan á las branquias de renacuajos muy jóvenes, se vuelven sexuadas dichas larvas en la cavidad branquial de

estos renacuajos, pero se quedan muy pequeñas y presentan modificaciones considerables en la conformacion del aparato sexual, pues los canales copuladores y el útero no se desarrollan poco ni mucho. En tal caso producen los polístomos algunos huevos y mueren sin haber llegado á la vejiga urinaria. Esta segunda forma no encierra más que un huevo en el óotipo.

1. Fam. TRISTOMIDÆ.—La armazon del extremo posterior del cuerpo en esta familia, se limita á una sola ventosa grande abdominal.

Tristomum Cuv. Se distingue por su ventosa posterior dotada de radios permanentes; *Tr. molæ* Blanch., ó *Tr. coccineum* Cuv., que viven en el xiphias bladins. *Nitzschia* v. Baer., que tiene una ventosa posterior muy grande, y carece de radios y ganchitos de adhesion; *N. elegans* v. Baer., que se encuentra en las branquias del esturion; *epibdella* Blainv., la cual tiene el cuerpo foliáceo con grandes ventosas armadas de ganchitos en el extremo posterior; *E. hippoglossi* v. Ben. (*filina* Oken); *E. sciænæ* v. Ben. La *phyllonella soleæ* v. Ben., es muy parecida.

Calicotyle Dies. Tiene el extremo anterior del cuerpo desprovisto de ventosas laterales y solamente una ventosa bucal. Su armazon posterior está formada de un disco en forma de rueda, que presenta una foseta media, y siete fosetas periféricas con dos ganchitos; *C. Kroyeri* Dies, que se encuentra en la cloaca y los órganos de apareamiento de la raya.

Aquí debe colocarse el género *Udonella* Johnst., del cual hace Van-Beneden una familia particular y cuyas especies viven en los *caligos*. Su cuerpo es oblongo más ó menos cilíndrico, con una gruesa ventosa posterior inerme y dos ventosas membranosas muy móviles á entrambos lados de la boca *U. pollachii* van Ben., que vive en las especies de *caligus* del *merlangus pollachius*; *U. triglæ*, *lupi*, *merluccii*, *sciænæ* van Ben. y Hesse. Estos dos últimos autores distinguen los géneros *echinella* y *pteronella*, fundándose en la presencia de una armazon esofágica.

2. Fam. POLYSTOMIDÆ.—Distínguese esta familia por tener sus individuos varias ventosas posteriores, casi siempre pares, dispuestas en dos hileras y armadas de ganchitos. Sus orificios sexuales están generalmente circuitos de ganchitos. Muchas de sus especies tienen únicamente algunas líneas de largo.

Octostoma Kuhn (*octobothrium* Nordm., *octocotyle* Dies) tiene las ventosas no pediculadas en el extremo del cuerpo; *O. scombri* Kuhn., *O. alosæ* Hern. (*O. lanceolatum* Duj.), *O. harengi pilgardi* Van Ben. estudiada en el ducado de Hesse.

Axina Abildg., que tiene el cuerpo oblongo y contraído anteriormente con dos pequeñas ventosas retráctiles, y dilatado posteriormente en forma de segur, dotado de gran número de pequeñas ventosas en forma de rizos; *A. belones* Abildg., *microcotyle* van Ben., que tiene su extremo posterior simétrico y prolongado, estando provisto á cada lado de numerosas ventosas. Tiene el orificio de apareamiento en la línea media del dorso; *M. labracis* van Ben., *trochopus* Dies.

Temnocephala Blanch. Se distingue por tener en su extremo anterior lóbulos adhesivos digitiformes. Tiene una gran ventosa abdominal en el extremo posterior y dos manchas oculares en su cerebro multilobulado; orificios excretores á izquierda y á derecha al nivel del esófago; *T. chilensis* Cl. Gay, que vive en Chile en los coralarios de agua dulce, y tambien se le encuentra, segun Semper, en la bahia de Luzon (1).

Aspidogaster Baer. Tiene el tubo digestivo simple; el extremo posterior, con una laminita que lleva numerosas ventosas; *A. conchicola* Baer, que vive en los peces de agua dulce; *ancyrocephalus* Crepl., cuyo extremo anterior del cuerpo tiene cuatro ganchitos, y el extremo posterior seis ventosas en una sola hilera; *A. paradoxus* Crepl., el cual se encuentra en las branquias del *lucio-perca sandra*; *Onchocotyle* Dies; cuyo extremo posterior está dividido en dos poros excretores y tiene á corta distancia seis ventosas, y en el extremo anterior no se ostenta ninguna de ellas; *O. appendiculata*. Kuhn., que vive en las branquias de los escualos; *O. boreale* van Ben., en el *symnus glacialis*.

Diplozoon Nordm. Es un animal doble, ó sea dos animales adheridos de manera que constituyen un individuo doble en forma de x y cuyo extremo posterior está armado en cada uno con dos hileras de cuatro ventosas (fig. 128). En la edad j6ven viven solitarios (diporpa) y tienen manchas oculares, una ventosa abdominal y un resalte ó saliente dorsal. En el animal doble se efectúa la formacion de los huevos en una época determinada, la primavera casi siempre. La postura de los huevos

(1) Véase á C. Semper, *Zoologischer Aphorismen*, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, t, XXII, 1872.

suele verificarse aisladamente despues de formarse su filamento adhesivo y se abren unas dos semanas despues (fig. 129). El embrión no se distingue á la sazón de las *diporpas* sino por la presencia de dos manchas oculares y de un aparato ciliar situado en los bordes laterales y al extremo del abdómen (fig. 130). Cuando encuentran ocasion de instalarse en las branquias de los peces de agua dulce, se transforman al punto en diporpas, merced á la pérdida de sus cirros, y tienen ya además del aparato adhesivo característico, un canal digestivo á la vez que los dos canales excretores con sus orificios muy cerca de la faringe, y chupan la sangre de las branquias. La reunion de dos diporpas no se efectúa, como se creia antes, únicamente por la soldadura de la dos ventosas abdominales, sino por la reunion y la soldadura de la ventosa abdominal de cada animal con el resalte ó la saliente dorsal del otro (fig. 131). Las diporpas que se quedan solitarias, mueren sin haber llegado á la madurez sexual. *D. paradoxum* v. Nordm., la cual vive en las branquias de numerosos peces de agua dulce.

Polystomum Zed. Tiene el cuerpo aplanado, con cuatro ojos, y carece de ventosas laterales al extremo anterior; pero sí tiene una ventosa oral, otras seis ventosas, dos grandes ganchitos ó corchetes medios y dieciseis corchetes pequeños en el extremo posterior. Los huevos alcanzan su madurez por los meses de Marzo ó Abril, y son entonces puestos en el agua, en la cual se verifica el desarrollo del embrión. Los embriones, semejantes á girodáctilos con cuatro manchas oculares y dieciseis ganchitos en el disco posterior, pero sin ventosas, llevan cinco hileras transversales de cirros. Emigran á la cavidad branquial de los renacuajos, y desde allí pasan al cabo de dos ó tres meses á la vejiga urinaria de la jóven rana, durante la metamórfosis ó despues de ella. Es probable que el *onchogaster natator* de Claparede sea la larva de un polístomo marino. *P. integerrimum* Rud., que se encuentra en la vejiga urinaria de la *rana temporaria*; *P. ocellatum*, que vive en la parte posterior de la boca del *emys*.

Aquí deben colocarse los géneros *plagiopeltis* Dies. (*Pl. thynni*), *solenocotyle* Dies. (*S. loliginis*), *diclibothrium* F. S. Lkt. (*D. sturionis*); *erpocotyle* Van Ben. Probablemente convendria agregarles tambien los dos géneros *aspidocotyle* Dies. y *notocotyle* Dies.

3. Fam. *Gyrodactylidae*.—Son gusanitos hermafroditas dotados de un disco caudal muy grueso que lleva ganchitos muy fuertes. El cuerpo encierra generaciones hijas, nietas y biznetas encajadas unas en otras. Creía Siebold haber observado que un jóven girodáctilo se habia desarrollado á expensas de una célula germinativa, y habia desarrollado en su interior embriones durante su ebullicion, y como no habia visto el órgano que secreta la simiente, consideraba el girodáctilo como una nutriz. Pero Wagener demostró que la reproduccion era sexual, creyendo fundadamente que los gérmenes que dan nacimiento á las generaciones encajadas unas en otras, provienen de los restos del huevo fecundado que ha producido el individuo-hija. Metschnikoff emitió la opinion de que la formacion de los individuos hijas y nietas se efectúa casi simultáneamente á expensas de la masa comun de las células embrionarias.

Gyrodactylus Nordm. Caracterizanle dos expansiones cefálicas y ocho aguijones faringios protráctiles, y en medio del disco caudal dos grandes corchetes ó garfios, á la vez que en su borde numerosos ganchitos muy pequeños; *G. elegans* Nordm., el cual vive en las branquias de los ciprinoides y de los peces de agua dulce; *dactylogyrus* Dies.; tiene cuatro expansiones cefálicas; el disco caudal con dos corchetes y numerosos ganchitos pequeños marginales, casi siempre con un pequeño disco central: es ovíparo; *D. amphibothrium* G. Wag., que se encuentra en las branquias de la *acerina cernua*; *D. fallax* G. Wag., en el *cyprinus rutilus*; *D. auriculatus* Dies., en las branquias del *phoxinus* y otros; *D. aquans* G. Wag., en las branquias del *labrax* y constituye para Diesing, un género particular, caracterizado por una diferencia en la forma del aparato de fijacion, el género *diplectanum* del que van Beneden describió una nueva especie, la del *D. sciæna*; *calceostoma* van Ben., que tiene la extremidad anterior dilatada y lobulada; el disco caudal claramente distinto como en el género *udonella*, y provisto en su borde de ganchitos en forma de pinzas; *C. elegans* van Ben., que se encuentra en las branquias del *sciæna aquila*; *tetraondius* Dies., el cual tiene cuatro ganchitos en el centro del disco caudal; *T. monenteron* G. Wag., que se encuentra en las branquias del barbo.

TERCER ÓRDEN

· TURBELLARIA (1).—TURBELARIADOS

Gusanos planos no parásitos, ovales ó foliáceos, de piel blanda revestida de cirros vibrátiles, sin ganchitos ni ventosas, y provistos de un ganglio cerebroide, de una boca y de un tubo digestivo, pero desprovistos de ano.

Los turbelariados se parecen algo por la forma de su cuerpo á los tremátodos, con los cuales presentan en su organizacion

(1) Véase á Dugès, *Investigaciones sobre la organizacion y costumbres de los Planariados*. An. cienc. nat. 1.^a série, vol. XV, 1828.—Id., *Noticia sobre algunas nuevas observaciones acerca de los Planariados*. Id., vol. XXI, 1830.—A. S. CErstedt, *Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer*. Copenhagen, 1844.—Ouatrefages, *Memoria sobre algunos Planariados marinos*. An. cienc. nat. 3.^a série, vol. IV, 1845.—O. Schmidt, *Die rhabdocelen Strudelwürmer des süßsen Wassers*. Iena, 1848.—Id., *Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer*. Iena, 1848.—Max Schulze, *Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien*. Greifswald, 1851.—Id., *Beiträge zur Kenntniss der Landplanarien*. Halle, 1857.—R. Leuckart, *Mesostomum Ehrenbergii*. Archiv. für Naturg., 1852.—Schmarda, *Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt auf eine Reise um die Erde*. Leipzig, 1859.—Leuckart und Pagenstecher, *Untersuchungen über niedere Seethiere*. Müller's Archiv., 1859.—E. Claparède, *Estudios anatómicos sobre los Anelidos turbelariados, etc., observados en las Hébridás*. Mem. Soc. fisiol. é hist. nat. de Ginebra, vol. XVI, 1861.—Id., *Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere*. Leipzig, 1863.—Van Beneden, *Investigaciones sobre la fauna litoral de Bélgica. Turbelariados*. Mem. Acad. real de Bélgica, vol. XXXII, 1861.—Diesing, *Revision der Turbellarien*. Sitzungsber. der Wien. Acad. vol. XLIV, 1861.—W. Keferstein, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte einiger Sceplanarien von St-malo*. Abhandl. der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1868.—Knappert, *Bijdragen tot de ontwikkelingsgeschiedenis der Zoetwater-Planarien*. Utrecht, 1865; analizada por Van der Høeven en les Archivos Neerlandeses, vol. 1, 1866.—Id., *Embriogenia de los Planarios de agua dulce*, comunicada por J. van der Høeven. Archivos Neerlandeses, etc.—Ülianin, *Die Turbellarien der Bucht von Sebastopol*. Berichte des Vereins der Freunde der Naturw. zu Moskau, 1870.—A. Schneider, *Untersuchungen über Plathelminthen*. Giessen, 1873.—L. Graff, *Zur Kenntniss der Turbellarien*. Zeits. für wiss. Zool., vol. XXIV, 1874.—Id., *Nene Mittheilungen über Turbellarien*. Ibid., vol.

interior muchos puntos de contacto. Su género de vida libre en el agua dulce ó salada, bajo las piedras, en el lodo y aun en la tierra húmeda, explica el porqué no tienen ventosas ni órganos de fijacion de ninguna especie, y están, por el contrario, cubiertos con un revestimiento ciliar vibrátil continuo (1). Los tegumentos están formados por una capa simple de células, ó bien, por una capa finamente granulosa en la que hay diseminados varios núcleos, y la cual tiene por base una membrana estratificada, llevando por toda su superficie cirros vibrátiles en una capa especial homogénea que puede compararse á una cutícula.

Frecuentemente se encuentran en dichos tegumentos corpúsculos en forma de palitos ó fusiformes que lo mismo que los nematocistos de los celentéreos nacen en las células, y que por efecto de su situacion particular en la proximidad de los ganglios y en el trayecto de los troncos nerviosos, pueden considerarse como órganos táctiles. Tambien se han encontrado á veces al lado de estos grupos de palitos, nematocistos de filamentos protractiles (*stonostomum Sieboldii* Grf.), y tambien aunque no existan tales palitos ó cuerpos fusiformes. Los tegumentos encierran muchas veces diferentes pigmentos, entre los cuales son especialmente notables los pigmentos verdes, compuestos de vesículas de una materia colorante idéntica á la clorófila, como se observa en el *vortex viridis*; é igualmente encierran glándulas mucosas periformes. Debajo de la membrana estratificada se encuentra la dermis propiamente dicha, que sin contar con una sustancia conjuntiva formada de células redondas y ramificadas, está constituida por la envoltura musculo-cutánea muy desarrollada. Así, formada por una capa de fibras circulares y longitudinales que numerosos haces dorso-ventrales atraviesan, ésta última ejerce una poderosa influencia sobre la locomocion del cuerpo, merced á sus movimientos ondulatorios y á

XXV, 1875.—P. Hallez, *Contribuciones á la historia natural de los Turbellariados*. Lilla, 1879.—Selenka, *Zoologische Studien*. II. *Zur Entwicklungsgeschichte der Seeplanarien*. Leipzig, 1881.—A. Lang, *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Platyhelminthen*. Mittheil. Zoolog. Stat. Neapel. t. I. 1879.

(1) Greeff observó un círculo de ganchitos abdominales en la *Turbella Klostermanni* así como de papilas en el *Monocelis protactilis* y el *Vortex pictus*, considerándolos como órganos de fijacion. Tambien se encuentran, á veces foseas análogas ó ventosas en el extremo anterior de los dendrocelos.

sus contracciones enérgicas en la dirección longitudinal y transversa. Casi nunca existe cavidad visceral entre las paredes del cuerpo y el tubo digestivo, si bien está representada en numerosos casos por un sistema de lagunas que se encuentra alrededor del canal digestivo.

El *sistema nervioso* de los turbelariados está formado como en los tremátodos por dos ganglios situados en la parte anterior del cuerpo, reunidos por una comisura transversal más ó menos larga, los cuales dirigen en diversos sentidos varios filamentos nerviosos entre los cuales se cuentan dos troncos laterales que van hácia atrás, y se hacen notar por su tamaño (fig. 132). Pueden, además, existir entre estos dos troncos finas anastomosis transversales á iguales distancias.

Dicha comisura está situada en la faz ventral de muchos dendrócelos, y en el dorso queda un surco entre las dos masas ganglionarias, en el cual se aleja una bolsa estomacal (*leptoplana*). Se ha demostrado en algunos géneros de planariados la existencia de una doble comisura anular (*polycelis sphyrocephalus*), observando en los troncos laterales hinchazones ganglionarias, de donde arrancan irradiando varios nervios (*sphyrocephalus*, *polycladus*).

De los órganos de los sentidos son muy notables las *manchas oculares* (*ocelos*) oscuras que se encuentran muy diseminadas entre los turbelariados; y están dispuestas por pares en los ganglios cerebrales, en donde reciben desde éstos varios nervios particulares. Con más frecuencia se observan manchas oculares de mayor extensión, pero comunmente son tan sólo en número de dos, en las cuales un cuerpo que refracta la luz, un cono cristalino, está enclavado en la masa de pigmento. Los *sacos de otolitos* parecen más roros; se les encuentra, por ejemplo, entre los *rabdocelos*, en los *monocelos*, en los cuales existe uno solo colocado en el cerebro.

No cabe la menor duda de que la piel es el asiento de una *sensibilidad táctil* muy desarrollada en estos animales, y los órganos que la ejercen son pelos recios ó cerdas rígidas que sobresalen entre los cirros. En algunos casos raros, se encuentran fosetas ciliadas en las partes laterales del extremo anterior, y podrian considerarse tambien como órganos de los sentidos. (Véanse los nemertinos).

La boca y el aparato digestivo nunca faltan en los turbelariados; la primera se ostenta á veces un poco distante del borde

anterior hasta la mitad de la faz ventral y aun á veces algo más allá. Sin embargo, puede faltar en algunos casos, segun observan Metschnikoff y Ulianin, el estómago (*convoluta*, *schizopro-ra*), que lo mismo que en los infusorios está representado por un parénquima interno blando. La boca conduce á una faringe, casi siempre musciosa, que á veces es protráctil como una trompa; y tambien con alguna frecuencia desembocan en la faringe tubos glandulosos ó glándulas salivales. El canal digestivo, que las más de las veces está ciliado en su cara interna, ora se vé bifurcado, y entonces es simple ó ramificado (*dendrocelos*), ora constituye un intestino ciego (*rabdocelos*). El ano falta siempre. A menudo existe en la parte anterior del cuerpo, encima del tubo digestivo, otro tubo más ó menos largo y sinuoso, la trompa, que se abre delante de la boca y que puede contraerse en el interior (*prostomum*).

El *sistema acuifero* ó linfático se compone de dos troncos laterales transparentes y de numerosas ramas, cuyos orígenes son unos como pabellones en forma de embudo, ciliados y cerrados, que llevan á determinadas distancias mechones de pelos que resaltan en su interior (fig. 133). Por regla general los troncos principales ostentan varios orificios.

La reproduccion se efectúa rara vez asexualmente por escisiparidad, como por ejemplo, en los *deróstomos* (*caténula*) y los *micróstomos* (fig. 134): generalmente es sexual. Exceptuando los *microstomos*, todos los turbelariados son hermafroditas; si bien se observan transiciones entre las formas hermafroditas y las formas de sexos distintos; como quiera que segun Metschnikoff, en el *prostomum lineare*, unas veces se ven desarrollarse los órganos machos mientras que los órganos hembras quedan atrofiados, y otras veces sucede todo lo contrario.

En el *acmostomum dióecum* los sexos están repartidos entre individuos diferentes. En las formas hermafroditas los órganos sexuales machos están compuestos de testículos que por regla general constituyen tubos pares, situados á cada lado del cuerpo, así como de una vesícula seminal y de un órgano copulador que puede retirarse adentro y está armado de ganchitos ó corchetes: los órganos sexuales hembras están formados de un germígeno, de vitelógenos, de un receptáculo seminal, de una vagina y de un útero (fig. 135). El órgano copulador y la vagina se abren frecuentemente al exterior por medio de un orificio comun situado en la parte ventral. Con todo, los vitelógenos y el germí-

geno, pueden estar reunidos, como sucede con el *macrostomum*, puesto que el mismo órgano produce huevos en su extremidad y más abajo secreta de la sustancia vitelina.

Cuando, despues del acoplamiento, los huevos primordiales y la masa vitelina han llegado al útero y la fecundacion se ha efectuado, fórmase entonces alrededor del huevo abultado una cáscara dura, casi siempre roja oscura. En este caso los huevos puestos tienen una cáscara resistente; sin embargo, entre los rabdocelos, los *schizostomum* y algunos mesostomos (*M. erhenbergii*) tienen huevos transparentes rodeados por envolturas ténues é incoloras, desarrolladas en el interior del cuerpo de la madre. Segun Schneider, la produccion de huevos con membranas ténues ó delgadas, ó sean *huevos de verano*, precede á la formacion de los huevos con cáscara dura y resistente, *huevos de invierno*, proviniendo aquellos de los animales que se fecundan á sí mismos.

En muy raros casos el aparato genital hermafrodita presenta una segmentacion relacionada con la de los céstodos (*alaurina composita*) y deben ser considerados estos segmentos como individuos de orden inferior, comparables á proglotidis de una colonia animal, puesto que en los derostomos (*catenula*), existen cadenas de individuos listados parecidos á la ténia.

Los turbelariados de agua dulce, y asimismo muchas formas marinas, presentan un desarrollo simple y directo, siendo difícil distinguirlos en su juventud de los infusorios. Otros dendrocelos marinos ofrecen fases larvarias, caracterizadas por la presencia de apéndices ciliados y digitados.

PRIMER SUB-ÓRDEN

RHABDOCÆLA ⁽¹⁾. — RABDOCELOS

Cuerpo redondo, más ó menos aplanado, con un tubo digestivo recto, y cuya extremidad bucal forma ordinariamente una faringe protractil. Son hermafroditas casi siempre.

Los turbelariados rabdocelos son las formas más pequeñas y de organizacion más simple. Su aparato digestivo, tubuloso y

(1) Véase además O. Schmidt, Max Schulze, Graff, *lug. cit.*, etc., Metschnikoff, *Zur Naturgeschichte der Rabdocælen*. Arch. für Naturg.

recto y algunas veces dotado de ramas laterales, no señala la existencia del ano. Según autores antiguos, los microstomos poseían uno, pero los zoólogos modernos que han tratado de estos animales no han encontrado ni siquiera trazas de su existencia. La posición de la boca es variable, y sirve de carácter principal para su clasificación. A veces se han observado en la faringe glándulas salivares. Las investigaciones practicadas por Ulianin y confirmadas por diversos experimentos, han probado que el canal digestivo puede faltar en ciertas formas, estando reemplazado por una cavidad central, representando á ésta una sustancia medular cruzada por numerosas vesículas y salpicada de gotas de grasa (*convoluta schizoprora, nadina*). Existen, por otra parte, en los rabdocelos que poseen tubo digestivo, lagunas en el parénquima conjuntivo del cuerpo, debiendo ser estimadas como representando una cavidad visceral. En otros casos, esta cavidad visceral forma una cavidad continua alrededor del tubo digestivo, estando llena de un líquido (*prostomum*). La existencia de una glándula venenosa con un estilete para atravesar la presa, parece ser bastante rara (*prostomum Hallez*).

Excepcionalmente, la extremidad anterior del cuerpo presenta fosetas vibrátiles laterales, análogas á las fosetas de los nemertinos, como en los *estenostomos (turbella)*, que deben ser considerados órganos de los sentidos. No tienen jamás ventosas ni ganchillos análogos á los de los gusanos parasitarios, aunque en algunos casos han sido observados pequeños anzuelos en la extremidad posterior del cuerpo (*monocelis protráctiles*).

La mayor parte de los rabdocelos son hermafroditas, y poseen una cloaca sexual comun pero esto es sólo excepcionalmente, pues en los *macrostomos* y *convolutos* los orificios macho y hembra están separados. Hay, sin embargo, rabdocelos de sexuales separados, el *acmostomum diæcum*, el *convoluta paradoxa* y el *prostomum lineare*, entre otros; en el último, es verdad, observáanse restos atrofiados de uno de los aparatos sexuales, pero esto sólo indica que la madurez de los órganos ha tenido efecto en épocas diferentes. Por lo demás, todos los microstomos son dioicos, y por esto, y porque tienen un ano aislado, han sido estimados como una clase distinta de rabdocelos.

1865.—De Mann, *Eerste Bydrage tot the Kennis der nederlandche zoetwater Turbellarien*. Tydskr. der Nederl. dierk. Vereen. Deel I.

Los rabdocelos viven casi todos en el agua dulce, pareciendo infusorios en su juventud, porque en este período apenas está indicado su tubo digestivo, al cual suele reemplazar una masa de parénquima dotada de la facultad de digerir. Los rabdocelos ponen huevos de cáscara dura y resistente (huevos de invierno, de los mesóstomos), unos antes de haber comenzado el desarrollo del embrión, y otros que ya encierran el embrión formado. Algunos producen huevos de membrana ténue y transparente, huevos de verano, pero entonces son vivíparos y los huevos se desarrollan en el útero. Los individuos nacidos de los huevos de invierno (*mesostomum Ehrenbergii*) presentan un pene muy poco desarrollado durante la producción de sus huevos de verano, y se fecundan á sí mismos. Los individuos nacidos de los huevos de verano engendran solamente huevos de invierno (Schneider). La evolución, por lo menos, según la conocemos, se efectúa sin metamorfosis. La reproducción sexual por escisiparidad, se observa regularmente, sobre todo en los caténulos y en los *estrongilosomos cerulescentes*, que se nutren de líquidos orgánicos, de gusanos chicos, y de larvas de entomostrazados, y de insectos, que rodean con una secreción cutánea guarnecida de palillos terminados en filamentos ó filamentos.

Existen, también, como ha probado Man, rabdocelos terrestres (*Geocentrophora sphaerocephala*).

1. Fam. OPISTHOMIDÆ.—Tienen la boca situada en la parte posterior del cuerpo y conduce á una faringe tubulosa que puede salir al exterior, semejando una trompa; la faringe no está fija ó sujeta por músculos; el cuerpo es cilíndrico, prolongado, con una vesícula auditiva impar, y, á veces, delante de ella, una mancha pigmentaria ó pigmentosa. *Monocelis* Oerst., que reúne todos estos detalles; *M. anguilla* O. S., con dos manchas pigmentarias; *M. agilis* M. Sch., con el pene guarnecido de papilas, sin partes duras; *M. unipunctata lineata* Oerst., etc.; *Ophiostomum* O. Sch., presentando la faringe sujeta por músculos que se ingieren lateralmente; su cuerpo es plano, prolongado, sin vesícula auditiva ni manchas oculares. *O. pallidum* O. S.; *Diotis* Schm., con dos otolitos; *O. megalops* observada en Jamaica; *Allostoma* van Ben.; *A. pallidum Enterostomum* Clap.; *E. fmgalianum*.

2. Fam. DEROSTOMIDÆ.—Su boca está situada un poco detrás, en el borde inferior; la faringe afecta la forma de un bar-

rilillo; *Derostomum* Dugés., en que la abertura anterior de la faringe es una hendidura estrecha. *D. unipunctatum* Oerst., (*D. smichtianum* M. Sch.), cuya longitud varía entre una y cinco líneas. *Vortex* Ehrbg., de cuerpo cilíndrico acuminado ó puntiagudo hácia atrás, y teniendo circular el orificio anterior de la faringe; *V. viridis* M. Sch. (*Hypostomum viride* O. S.), con el cuerpo truncado hácia adelante, de color verde con dos ojos negros, y longitud de una á cinco líneas; *V. pictum* O. S., *Catenula lemnae* Dugés., que está segmentado en forma de cadena.

Aquí pueden figurar los géneros *Pseudostomum* O. S.; *Spyrociclus* O. S.; *Acmostomum* Schm.; *Catactia* Gir.; así como el *Aplonodium Schneiderii*, parásito de las holoturias.

3. Fam. MESOSTOMIDÆ (1).—Su boca está colocada cerca del promedio del cuerpo; su faringe es orbicular y cilíndrica, pareciéndose mucho á una ventosa. *Mesostomum* Dugés.; *M. ehrenbergii* Oerst., que tiene dos ojos; *M. obtusum* M. Sch.; *M. variabile* Oerst. (*Typloplana* Oerst.) sin presentar ojo alguno; *Strongylostomum* Oerst., con la boca más adelante del medio del cuerpo; *St. radiatum* O. Fr. Müll.; *Schizostomum* O. S., cuya boca es una hendidura longitudinal colocada delante de los ojos, teniendo en la cara ventral una faringe semejante á una ventosa; *Sch. productum* O. S., que vive en los charcos. Los géneros *Mesopharyna* y *Chonostomum* de Schmarda, parece que tienen aquí su verdadero lugar.

4. Fam. MACROSTOMIDÆ (2).—La boca de estos animales es una hendidura ventral, longitudinal ó transversal, situada cerca de la extremidad anterior; casi siempre carecen de faringe musculosa. *Macrostomum* Oerst., de cuerpo más ó menos cilíndrico, boca oval, prolongada, situada detrás de los ojos; unidos el vitelógeno y el germígeno, y lejos uno de otro los dos orificios genitales. *M. hystrix* Oerst., (*Planaria appendiculata* O. Fabr.) muy abundante en la turba, presentando su piel un aspecto espinoso por efecto de los numerosos cuerpos que la salpican como un erizo. *M. aurita* M. Sch. (*Planaria excavata* O. Fabr.); *M. Schultzei* Clap., encontrado en San Vaast; *Orthostomum* O. S.

(1) R. Leuckart, *Mesostomum Ehrenbergii*, Arch. für Naturg. 1852.

(2) E. van Beneden, *Estudios de zoología y anatomía del género Macrostomum*. Boletín de la Acad. real. Bruselas, 1870.

5. Fam. CONVOLUTIDÆ.—(*Acæla* Ulianin) carece de tubo digestivo; están unidos el germígeno y el vitelógeno. *Convoluta* Oerst., cuya boca transversal está situada en la cara ventral, detrás de la vesícula auditiva y conduce á una cavidad bucal infundibuliforme; su tubo digestivo está representado por un parénquima esponjoso; carece de ojos; tiene los bordes laterales acaracolados hácia la cara ventral; sus testículos están ramificados, sus vesículas seminales son pares, tiene dos ovarios, los orificios sexuales están separados. *C. paradoxa* Oerst., estudiada en el mar del Norte y en el Báltico; *C. infundibulum* O. S.; *Nadina* Ul.; *Schizoprora* O. S.

6. Fam. PROSTOMIDÆ.—La boca, situada sobre la cara ventral, conduce á una faringe musculosa; teniendo en su extremidad anterior una trompa táctil, exertil y guarnecida de papilas. *Prostomum* Oerst. (*Gyrator* Ehrbg.), con la boca sobre la cara ventral, bastante cerca de la extremidad anterior. *Pr. lineare* Oerst. (1), que en el borde posterior tiene un aguijón penial; no es hermafrodita del todo. *Pr. kefersteinii* Clap., estudiada en San Vaast; *Pr. immundum* O. S., abundante en Nápoles etcétera. El *Rhynchoprobolus* de Schmarda, no se sabe, aunque hay dudas afirmativas, si forma aquí un género distinto, siendo unánimes los deseos de llegar á una confirmación de las sospechas que los naturalistas abrigan. *Rh. papillosus*, estudiado en Nueva York, en varios estancamientos de agua. *Orcus* Ul.; *Ludmila* Ul., etc. Aquí se incluye aún el género hermafrodita *Alaurina* Busch; que tiene una trompa desprovista de cilios en su extremidad anterior, faringe muy desarrollada, y carece de ano. *A. composita* Metschn., hermafrodita, con cuatro metámeros, viviente en el Helgoland.

7. Fam. MICROSTOMIDÆ.—Rabdocelos de sexos separados, cuya boca pequeña, pero muy ostensible, está situada cerca de la extremidad anterior, en la cual tiene fosetas ciliadas; suelen estar segmentados y se reproducen por escisiparidad. *Microstomum* Oerst., de tubo digestivo prolongado y terminal en forma de fondo de saco en el borde anterior; tiene un ano, dos ojos; su escisiparidad, ya comprobada por O. F. Müller, relaciona y

(1) Hallez, *Observaciones sobre el Prostomum lineare*. Archiv. Zool., exper., t. II, y además Graff, etc.

explica los fenómenos de la escision en el *Chaetogaster* observado en el mar Báltico. *Stenostomum* O. S., carece de ojos, tiene dos vesículas auditivas; *St. leucops* O. S., habitante en el agua dulce. *Dinophylus* O. S., carece de ano, no se reproduce por escisiparidad, sus ovarios son pares; *D. vorticoides* O. S., observado en el mar Báltico.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

DENDROCÆLA ⁽¹⁾. — DENDROCELOS

Cuerpo ancho y aplanado, bordes laterales casi siempre plegados y borde anterior presentando apéndices tentaculiformes; tubo digestivo ramificado; faringe musculosa, por lo general protráctil. Son hermafroditas en su mayoría.

Los dendrocelos, marinos por lo general, pero que tambien viven en el agua dulce y en tierra, se aproximan por su aspecto exterior á los tremátodos, presentando como éstos un tubo digestivo recto ó bifurcado, y á veces trifurcado (fig. 136). Comparados con los rabdocelos, presentan una organizacion más complexa, un desarrollo más considerable del centro nervioso bilobulado, y número variable de ojos, pero siempre más que aquellos. Las vesículas auditivas son raras en los dendrocelos; los órganos del tacto consisten en hiladas de papilas, que suelen contener apéndices tentaculiformes, situadas en la parte anterior

(1) Véase, además, Quatrefages, Claparède, Diesing, Keferstein, de Man, etc., W. Stimpson, *Prodromus descriptionis animalium evertibratorum, quæ in expeditione ad oceanum Pacificum septentrionalem a republica federata missa Johanne Rodgers duce observavit et descripsit. I. Turbellaria dendrocoela*. Proc. Acad. Philadelph, 1857.—O. Schmidt, *Die dendrocoelen Strudelwürmer aus der Umgebung Graz*. Zeitschs. für wiss. Zool. t. X, 1860.—Id., *Ueber Planaria torva*, etc., *ibid.*, t. XI, 1861.—Metschnikoff, *Ueber Geodesonus bilineatus*. Boletin Acad. imp. San Petersburgo, 1866.—E. Grube, *Planarien der Baikalsees*. Archiv. für Naturg. 1872.—Moseley, *On the Anatomy and histology of the Landplanarians of Ceylon*. Phil. Transact. Roy. soc., 1874.—J. Kennel, *Die in Deutschland gefundenen Landplanarien Rhynchodesmus terrestris und Geodesmus bilineatus*, Arb. Zool. Institut Würzburg T. V, 1880.—A. Lang, *Der Bau von Gunda segmentata*. Mittheil. zoolog. Station zu Neapel. T. III, 1881.

del cuerpo. La boca está, por lo regular, situada al medio del cuerpo y conduce á una faringe protractil. La piel encierra numerosas glándulas cuya secrecion, en ciertos planariados terrestres (*bipalium*, *rhynchodesmus*) constituye una especie de tejido. Los órganos sexuales están casi siempre reunidos en el mismo individuo, y sólo por excepcion, como en la *planaria dioica* Clap., están separados en individuos diferentes. Estos órganos presentan en su configuracion y particularmente en la formacion del aparato copulador, una gran diversidad, lo que dá notables elementos para la distincion de géneros y de especies. Muchas formas, principalmente las de agua dulce, poseen un orificio genital comun, mientras que por el contrario, en las formas marinas, estos orificios están separados. Tambien hay formas (*thysanozoon*) cuyo aparato macho consta de dos mitades enteramente separadas, y ofrecen dos orificios y dos órganos copuladores.

Su desarrollo presenta en algunas especies marinas una metamorfosis, segun demuestran las larvas descubiertas por F. Müller (que antiguamente se creia pertenecian al género *Stylochus*, pero que no son sino otros tantos *thysanozoon*), las cuales presentan en su cuerpo seis laminillas ciliadas, digitadas, provisionales (fig. 137). Otros dendrocelos marinos, como el *polycelis lævigata*, recuerdan, al perder la envoltura de sus huevos, á los rabdoceles, por la disposicion de su tubo digestivo; pero no poseen órganos larvarios.

Las investigaciones de Knappert han demostrado que el desarrollo de los planarios de agua dulce se efectúa directamente. El capullo puesto por estos animales encierra cuatro ó seis huevos, cuyo vitelo presenta despues de la segmentacion una capa celular periférica, que se divide en un folículo superior animal, produciendo las paredes del cuerpo y los músculos, y en un folículo inferior vegetal determinador de las tunicas del tubo digestivo. Por lo regular, los dendrocelos marinos ponen sus huevos reunidos en anchas bandas.

1. **MONOGONOPORA** Stimps.: Dendrocelos con orificio sexual simple. A este grupo pertenecen los planariados terrestres y los de agua dulce.

1. **Fam. PLANARIADÆ.**—Su cuerpo es ovalado, prolongado y aplanado, suele tener apéndices lobulados y raras veces tentá-

culos; cuenta con dos ojos, conteniendo cada uno de ellos un cristalino (fig. 138). *Planaria* O. F. Müll., con dos ojos sin tentáculos, faringe protractil y cilíndrica. El órgano copulador está situado en el vestíbulo comun inmediato y siguiente al orificio genital. *Pl. torva* M. Sch., cuyo borde anterior está simplemente redondeado. *Pl. polychroa* O. S. de borde anterior acuminado. *Pl. lugubris* O. S., de borde anterior redondo, faltando en el vestíbulo de los órganos sexuales la bolsa muscular accesoria; las tres especies que acabamos de citar, abundan mucho en el agua dulce *Pl. maculata*, *fuliginosa* Leidy. *Pl. (anocælis* Stimps.) *cæca* Dugés, que carece de ojos. *Pl. (dycotilus)*, con dos fosetas bien marcadas en la extremidad anterior del cuerpo. *Pl. pulvinar* Gr., *Pl. dioica* Clap., que presenta separacion de sexos, etc., etc.

Dendrocaelum. Voerst., que se distingue por la presencia de apéndices lobulados sobre la region cefálica y por tener el órgano copulador situado en una vaina particular. *D. lacteum* Oerst., *D. pulcherrimum* Gir., *Oligocelis* Stimps. con seis ojos en dos grupos paralelos. *O. pulcherrima* Gir., que es una planaria de agua dulce abundante en la América del Norte. *Polycelis* Hempr. Ehrbg., con numerosos ojos esparcidos á lo largo de su borde, presentando muy protractil la faringe. *P. nigra*, *brunnea* O. Fr. Müll., que son formas abundantes en Europa y vivientes en el agua dulce. *P. aurantiaca* Delle Ch., estudiada en el Mediterráneo; posee segun Kowalewsky, en el punto de encuentro de las ramificaciones del tubo digestivo y anastomosadas en forma de red, aberturas ciliadas susceptibles de cerrarse que comunican con las lagunas del parénquima del cuerpo. *Gunda* O. S., que tiene escotado el borde anterior, y muy desarrollados los apéndices cefálicos; el cerebro lobulado irregularmente; inérme el pene, situado delante del orificio genital, así como inmediatamente detrás de este orificio está el útero que á la vez sirve de receptáculo seminal y en el cual los huevos se abren directamente. *G. lobata* O. S., que es una forma marina encontrada en Corfú. *G. segmentata* A. Lang.

En la *Cereyra* O. S., marina, el pene presenta un apéndice lanceolado, córneo. *C. hastata* Dans. *Haga* O. S. de cuerpo redondo por delante, desprovisto de apéndices, y con una trompa larga encerrada en una cavidad ancha. *H. plebeja*.

2. Fam. GEOPLANIDÆ (1). Planarios terrestres de cuerpo prolongado y aplanado, notable por tener una cara ó faz pedial; su boca está situada casi siempre hácia la mitad del cuerpo cerca del orificio genital; su esófago es campanuliforme y contráctil. *Geoplana* O. Fr. Müll., con muchos ojos marginales; es muy abundante en Europa. *G. lapidicola* Stimps.; *Dolichoplana* Mos.; *Rhynchodesmus* Leidy., que tiene dos ojos; *Rh. terrestris* Gm., (*fasciola terrestris* O. Fr. Müll.) bastante abundante en Europa; *Rh. bistratus*, *quadristriatus* Gr.; *Rh. sylvaticus* Leidy, estudiad en la América del Norte; *Geodesmus* Metschn., de canal digestivo simple, con ramas laterales cortas, desprovisto de paredes propias; su faringe es musculosa y no protráctil; tiene dos ojos. *G. bilineatus* Metschn., con filamentos urticantes en la piel, abunda en la turba. *Bipalium* Stimps., *Sphyrocephalus* Schmarida igual al *Dunlopea* Wright (?) cuya region cefálica se acrecienta por la presencia de apéndices lobulados; tiene numerosos ojos marginales. *B. fuscatum* Stimps., abundante en el Japon; *B. univittatum* Gr., en Madras, etc.; *Polycladus* Blanch; *P. maculatus* Darw.; *P. Gayi* Blanch, etc.

3. Fam. LEIMACOPSIDÆ.—Planariados terrestres con tentáculos frontales y muchos ojos. *Leimacopsis* Dies., *L. terricola* Dies.

2. DEGONOPORA.—Dendrocelos con orificio sexual doble, que por lo regular, son exclusivamente marítimos. Las ramificaciones de su tubo digestivo han sido consideradas por Claparède, como otros tantos apéndices. Su trompa suele estar replegada en una bolsa particular, proyectándose hácia fuera, resultando entonces ancha y aplanada. Sus orificios genitales están situados en la parte posterior del cuerpo.

En las larvas de los dendrocelos marítimos, se han observado apéndices simétricos, conteniendo cilos vibrátiles, siendo considerados como pertenecientes al género thysanozoon.

1. Fam. STYLOCHIDÆ.—Tienen el cuerpo plano, bastante espeso, con dos tentáculos cortos en la region cefálica y numero-

(1) Además de Max Schultze, Stimpson, Metschnikoff, Grube, etc., véase H. N. Moseley, *Notes on the structure of several forms of Land Planarians*, etc., Journal of microsc. science, vol. XVII.

sos ojos en los tentáculos y en la cabeza; sus orificios sexuales son posteriores; estos gusanos son todos marinos. *Stylochus* Hempr. Ehrbg. (*Stylochoplana* Stimps.) con muchos ojos en la base de los tentáculos. *St. ellipticus* Gir., (*Planocera* Blainv.), que carece de ojos; abunda en la América del Norte. *St. maculatus* Quatr., *St. folium* Gr., muy copiosa en Palermo. *St. pelagicus* Mos., que no sabemos, pues es muy dudoso, si debe conservar el género *Callioplana* creado por Stimpson. *C. marginata* *Trachyplana* Stimps., de cuerpo bastante espeso, dotado de ganchillos en su parte superior, poseyendo tentáculos pequeños *T. tuberculosa* Stimps., *Stylochopsis* Stimps., de cuerpo también espeso, tentáculos alejados entre sí; mientras unos tienen los ojos bastante gruesos, situados en los tentáculos, otros los tienen sobre el borde anterior, siendo entonces muy pequeños. *St. licmosus*, *conglomeratus* Stimps. *Imogine* Gir., que en la extremidad de unos tentáculos cortos tiene dos ojos grandes y muchos pequeños sobre el borde de su cuerpo. *T. oculifera* Gir.

2. Fam. LEPTOPLANIDÆ.—Casi siempre son delgados estos gusanos, cuyo cuerpo es ancho y aplanado. En su region cefálica, poco detallada, no hay tentáculos. No puede precisarse el número de ojos que tienen, habiendo ejemplares con más y con menos. Por lo general, tienen la boca en la mitad anterior del cuerpo, y los orificios sexuales en la mitad posterior; todos son marítimos. *Leptoplana* Hempr. Ehrbg., de cuerpo delgado y plano, teniendo los ojos cerca del cerebro. *L. tremellaris* O. Fr. Müll. (*Polycelis lævigata* Van. Ben. Quatr). *L. lævigata* O. S., abundante en el Mediterráneo, en el mar del Norte y en el Océano. *L. fusca humilis* Stimps., etc. Los *Dioncus* Stimps. *Pachyplana* Stimps. y *Elasmodos* Le Conte, apenas son generalmente apercebidos y clasificables. Los géneros (?) *Dicelis* Schmard., *tricelis* Ehrbg., *tetracelis* Ehrbg., caracterízanse por la presencia de dos, tres ó más ojos. *Centrostomun* Dies., de trompa fuertemente plegada y hendida; ojos dispuestos en dos grupos paralelos; orificios genitales posteriores. *C. lichenoides* Mert., que se encuentra en Sitcha. *Prothiostomum* Quatr., de boca situada muy cerca de la extremidad anterior, cuerpo oblongo, numerosos ojos formando uno ó dos grupos detrás de la region cefálica y situados otros delante sobre una línea curva; su aparato macho está dotado de glándulas en la vaina del pene;

sus aberturas sexuales son centrales. *Pr. arctum* Quatr., que ha sido estudiado en Nápoles. *Pr. affine* Stimps., etc. *Diplonchus* Stimps., de cuerpo espeso, oblongo, con papilas en la region cefálica, teniendo dos ojos y careciendo de ojos marginales. *D. marmoratus* Stimps. *Typhlolepta* Oerts., que carece de ojos. *T. caeca* Oerts., estudiado en el mar del Norte.

Los géneros *Criptocælum* (*C. opacum* del equinaragnio) y *Tiphlocolax* (*T. acuminata* del quirodoto) parásitos de los equinodermos, creados por Stimpson, no deben ser aquí incluidos.

3. Fam. CEPHALOLEPTIDÆ.—Tiene el cuerpo largo y aplanado, su region cefálica, poco detallada, termina en una ventosa; cuenta dos ojos y tiene las aberturas genitales delante de la boca, que está colocada en medio del cuerpo. *Cephalolepta* Dies., *C. macrostoma* Dies., estudiada en los encharcamientos de agua dulce.

4. Fam. EURYLEPTIDÆ.—De cuerpo largo, liso ó papilar, presenta en el borde anterior de la cabeza dos lóbulos tentaculares. La boca está colocada en la mitad anterior del cuerpo, y sus numerosos ojos cerca del borde del mismo lado. Son marítimos. *Thysanozoon* Grube., (*Aeolidiceros* Quatref.), con escote frontal y numerosas papilas en dos hileras longitudinales; en su desarrollada y detallada region cefálica, hay muchas papilas dorsales; tiene los ojos en el cuello y algunas veces sobre los tentáculos; la boca es central, lo mismo que el orificio genital macho; el orificio hembra ocupa un lugar posterior. *Th. Diessingii* Gr., *Th. Brochi* Oerst., observado en el Mediterráneo. *Th. australe, discoideum* Stimps. *Planeolis* Stimps., con papilas en dos hileras longitudinales, gruesos tentáculos en la region cefálica y ojos en los tentáculos y en la cabeza. *Pl. Panormus* Quatr. *Proceros* Quatr. (*Prostheceræus* Schm.), con dos tentáculos, cuerpo plano, ojos en el cuello y en los tentáculos, aberturas sexuales posteriores y boca en la mitad anterior del cuerpo. *P. argus* Quatr., *cornutus* O. Fr. Müll., abundante en los mares de Europa. *P. microceræus* Schm., en el Océano Indico. (*Procerodes* Gir., que sólo tiene dos ojos). *Eurylepta* Hempr. Ehrbg., de cuerpo delgado y aplanado, con lóbulos tentaculares muy juntos, uno ó varios grupos de ojos en el cuello, aunque á veces no hay ninguno; boca situada cerca de la reunion del cuarto anterior con los tres cuartos posteriores. *E. auriculata* O. Fr. Müll.,

visto en el mar del Norte. *E. superba* Schm., en el Océano Índico. *E. limbata* Rüp., y *rubrocincta* Schm., que carece totalmente de ojos.

CUARTO ÓRDEN

NEMERTINI, RHYNCHOCCELA.—NEMERTOS

Cuerpo prolongado, listado frecuentemente; tubo digestivo recto, dotado de un ano y de una trompa protractil; dos fosetas ciliadas en la region cefálica. Separación completa de sexos (1).

Distínguense los nemertos de todos los turbelariados, ó turbelarios, no sólo por su cuerpo prolongado, listado algunas veces, sino por su corte especial y su organizacion superior (figura 139). Compónense los tegumentos de una capa externa de células, cuyo plato cuticular tiene cilos vibrátiles, y de un dermis conjuntivo, separados por una membrana sumamente delgada. Debajo del dermis, que encierra pigmentos y glándulas mucosas, extiéndense capas musculares bastante resistentes atra-

(1) Además de Oerstedt, O. F. Müller, Dugès, Jhonston, Delle Chiaje, véase, A. de Quatrefages, *Memoria sobre la familia de los Nemertinos*. An. cienc. nat., sér. 3.^a, t. VI, 1846.—Frey und Leuckart, *Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere*. Brunshweig, 1847.—E. Claparède, *Estudios anatómicos sobre los Anélidos Turbelariados observados en las Hébridas*. Mem. de la Soc. de fisiol. y de hist. nat. de Ginebra. T. XVI, 1861.—Id., *Beobachtungen zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere*. Leipzig, 1863.—W. Keferstein, *Untersuchungen über niedere Thiere*. Zeitschr. für wiss. Zoolog. t. XII, 1862.—Mac Intosh, *On the structure of the British Annelids*. I. Nemerteans. Londres, 1873-1874.—A. F. Marion, *Animales inferiores del golfo de Marsella*. An. de cienc. nat., sér. 5.^a, t. XVII, 1873 y suplemento. Id., sér. 6, t. I, 1874.—Hutrecht, *Untersuchungen über Nemertinen aus dem Golfe von Neapel*. Niederl. Arch. für Zool. t. II.—Dick, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Nemertinen*. Jenaische naturw. Zeitschr. Neue Folge. T. I, 1874.—Moseley, *On Pelagonemertes Rollestoni*. Ann. and Mag. nat. hist., t. XV, 1875.—Barrois, *Memoria sobre la embriología de los Nemertos*. Paris, 1877.—J. von Kennel, *Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen*. Arb. der Zool. Inst. Würzburg, t. IV, 1878.—Graff, *Geonemertes chalicophora, eine, neue Laud-Nemertine*. Morph. Jahrbuch, t. V, 1879.—Hubrecht, *The genera of european Nemertians critically reviscet with descriptions of several new species*. Notes from the Leyden Mus. Vol. I, Note XLIV, 1879.

vesadas por hacecillos conjuntivos. En los *anopla*, la capa exterior, formada de fibras longitudinales, está muy desarrollada; en los *enopla*, es decir, en los nemertos cuya trompa termina en un estilete, falta dicha capa exterior; de forma que en estos animales no hay más que una espesa capa de fibras anulares y una capa interna de fibras longitudinales. Los hacecillos conjuntivos pasan de la envoltura muscular á la cavidad visceral y forman verdaderos diseipimentos que separan los divertículos ciegos del tubo digestivo (Hubrecht). Pudiera existir, como en los anélidos, una série de division en cámaras, cuya presencia, hay que decirlo, ha sido comprobada por Barrois. Encuéntrase debajo del tubo digestivo, que desemboca en la extremidad posterior del cuerpo, una larga trompa tubulosa pro tráctil, muchas veces guarnecida de estiletos, que sobresale por un orificio particular delante de la boca y que puede ocultarse ó envainarse en una bolsa muscular especial separada de la cavidad visceral (R. Leuckart). Ha sido considerada como un apéndice del aparato genital; pero por formar parte del digestivo, su verdadera significacion está reconocida, habiendo declarado Delle Chiaje y Rathke que constituye una trompa distinta análoga é igual probablemente á la trompa táctil de los prostomidos. En muchos nemertos (*enopla*), tiene la trompa un aguijon grueso y dirigido hácia adelante y dos agujones más pequeños en los lados, en dos bolsitas accesorias. La parte glandulosa de la trompa, situada detrás y en la cual se ingieren músculos retractores, es probablemente, y como supuso Claparede, un aparato venenoso. El cerebro adquiere un desarrollo considerable; sus mitades divídense en varias partes, y, por lo general, son una masa ganglional superior y una masa ganglional inferior que están reunidas por una doble comisura que rodea la trompa. Los dos ganglios inferiores continúanse con los dos troncos nerviosos larvales que en algunos casos (*Ærstedtia*) se aproximan sobre la cara ventral. No sólo presentan éstos fibras, sino que presentan tambien una capa superficial de células ganglionales constituyendo á veces una inflamacion ganglional en los sitios de donde arrancan las ramas nerviosas. En los embriones del *Prosorhochmus claparedii*, terminan los troncos nerviosos en una inflamacion análoga.

En la region cefálica encuéntranse dos depresiones bordeadas por numerosos cilos, conocidas con el nombre de fosetas ciliadas ó de hendiduras cefálicas, debajo de las cuales están situados los órganos laterales cerebrales que funcionan como

órganos de los sentidos, y también las inflamaciones cerebrales posteriores. Muchos han estimado estas hendiduras como órganos respiratorios.

Los ojos están muy esparcidos, consistiendo en manchas pigmentosas sin contener cuerpos refringentes, sino muy rara vez. No menos raramente se encuentran dos sacos de otolitos en el cerebro, como sucede en el *Oerstedtia pallida*.

Distínguense los nemertos de todos los otros gusanos planos, por la presencia de un aparato respiratorio, compuesto de dos vasos laterales, sinuosos, en los cuales circula la sangre de atrás á adelante, y de un vaso dorsal, mediano, recto, por el que la sangre pasa en dirección opuesta. Este último vaso comunica, en su extremidad posterior y al nivel del cerebro, con los otros dos por la mediación de asas vasculares, estando flanqueado además en todo su trayecto por numerosas anastomosis transversales. Estos vasos, que tienen paredes contráctiles están situados en la cavidad visceral. La sangre, incolora casi siempre, suele presentarse roja. En el *Amphiporus splendens* y en la *Borlasia splendida*, la coloración roja (hemoglobina) es debida á los glóbulos sanguíneos ovales. La existencia de un sistema acuífero parece muy probable, si bien autores modernos no le han mencionado ni descrito detalladamente. Muchos años hace que Max Schultze describió en su *Tetrastemma obscurum* como vasos acuíferos dos canales longitudinales con numerosos brazos laterales y dotados de orificios particulares, y mencionó la presencia de vasos de este género en otros nemertos. Y sea que los observadores que le han seguido no los han encontrado y que Mac Intosh, los pasó por alto en su monografía, lo cierto es que están muy diseminados según ha probado V. Kennel al demostrar la presencia de estos troncos laterales y de sus orificios en diferentes nemertos, (*malacobdella*, *notospermus*, *drepanophorus*) afirmando, y con razón, en sus trabajos, que por todas partes deben existir. Los vasos acuíferos no tienen relación alguna con los órganos laterales ni con las hendiduras cefálicas.

Salvo algunas excepciones, (*Borlasia hermaphroditica*; *B. kefertesi*) los sexos están separados. Las dos clases de órganos sexuales ofrecen la misma estructura, siendo tubos llenos de huevos ó de espermatozoides situados en las partes laterales del cuerpo, entre las bolsas laterales del intestino, teniendo salida al exterior por orificios pares abiertos en la pared del cuer-

po. Segun Hubrecht, las glándulas sexuales pudieran desarrollarse y salir al exterior por la cara dorsal (*Meckelia somatotomus*). Los huevos puestos están siempre reunidos, por una sustancia gelatinosa, en masa ó en cordon. Algunas formas, como la *Prosochmus claparedii* y la *Tetrastemma obscurum* son vivíparas, desarrollándose sus embriones en la cavidad visceral. En el *Prosochmus claparedii*, el desarrollo se efectúa en los ovarios ensanchados.

En los nemertos vivíparos, el desarrollo es directo; las especies ovíparas pasan frecuentemente, como en muchos anopla, por metamorfosis; tanto si existen larvas ciliadas bajo cuyas envolturas nace el joven rincócelo, como si las larvas afectan la forma de un casco, con la cual fueron antiguamente descritas, suponiendo eran especies de un género especial, del género *Pilidium* (1) que es el que mayor número de analogías ofrece con las larvas de los equinodermos. Kowalewsky observó en un nemerto perteneciente al grupo de los anopla, el desarrollo de la larva *pilidium*. Despues de la segmentacion, que es total, transfórmase el vitelo en un embrión globuloso, ciliado, que atraviesa la membrana vitelina y nada libremente en la superficie del mar; bien pronto toma forma, una forma cónica, se invagina en su base y adquiere un largo flagelo vibrátil en su cima (fig. 140). En la pared invaginada desemboca el canal digestivo dividido en dos partes ciliadas: el esófago con la abertura bucal, y el estómago con espesas paredes terminado en fondo de saco. En cada lado de la cavidad de invaginacion, se forma un largo apéndice que lo mismo que el borde de la cara inferior en que se encuentra la boca, lleva una franja ciliada (fig. 141). El cuerpo del nemerto proviene de dos pares de invaginaciones de la ectodermis (discos), uno de los cuales encuéntrase debajo de una inflexion anterior, y el otro bajo una inflexion posterior de la franja ciliada, constituyendo al reunirse una faja que engloba el estómago y el intestino de la larva, y de la cual salen la cara ventral y la cabeza del nemerto, mientras que la envoltura del cuerpo en la cara dorsal prodúcese sólo secundariamente rodeando el aparato digestivo. Esta faja primitiva se compone —abstraccion hecha de

(1) Véase las observaciones de Joh. Müller, Busch, Krohn, Gegenbaur, Leuckart y Pagenstecher, Kowalewsky, Metschnikoff, *Memorias de la Academia imperial de San Petersburgo*, t. XIV, núm. 8, y Bütschli, *Archiv. für Naturg.*, 1873.

una envoltura amniótica— de dos folículos, de los cuales, el externo engendra la epidermis y el centro nervioso, y el interno la envoltura muscular-cutánea.

La trompa deriva de una invaginación hecha en la extremidad anterior de la faja primitiva (fig. 142). Entre tanto que estos fenómenos evolutivos se efectúan en el interior del cuerpo del *pilidium*, el esbozo del nemerto es vermiforme, y en su superficie se recubre de cilios vibrátiles cuyo juego pone en movimiento el líquido contenido en el saco amniótico; formándose así, en el extremo posterior del joven nemerto, un apéndice caudal que es un órgano larvario transitorio (*Alardus* Busch.) Hay muchos casos en que un nemerto puede salir de un *pilidium* sin estar por entero completada su formación.

En estos tiempos últimos, Barrois ha seguido con interés sumo la embriología de los nemertos, demostrando cómo las larvas de éstos, de conformación simple, (larvas de Desor) pueden reducirse al pilidium. En estas últimas (larvas de *lineus obscurus*) el embrión—en vías de desarrollo—representa una gástrula que produce cuatro discos en la periferia de los cuales no se forma ninguna clase de annios. Los órganos laterales están producidos por divertículos del esófago, y la trompa por un mamelon lleno, situado en el punto de reunión de los dos discos del par anterior. Aquí, también, la piel de la larva producida por la ectodermis de la gástrula se eleva y se baja después que la epidermis definitiva está desarrollada á expensas de la capa externa de los discos. En los huevos de los enoplas cuyo desenvolvimiento es directo (*tetrastemma candidum*, *ampiphorus lactiflorus*) se forma también, después de la fusión de las esferas de segmentaciones centrales, una clase de gástrula por invaginación de la capa de células periféricas, mientras que en los *tetrastemma dorsale* y *varicolor* igual que en los nemertos (*polia*) *carcinofilos* y en la *cephalothrix linearis*, cuyas formas jóvenes llevan flagelos, las esferas de segmentación se diferencian inmediatamente en ectodermis, mesodermis y entodermis.

Los nemertos viven principalmente en el mar, bajo las piedras, en el lodo; las especies pequeñas nadan libremente á uno y otro lado. Existen también nemertos terrestres (*Tetrastemma agricola* Will. Suhn. *Geonemertos palæusis* Semp.), y también formas pelagianas (*Pelagonemertos* Mos.). Algunas especies se alojan en tubos ó vainas que ellas mismas construyen, revistiéndolas con una secreción mucosa. Su alimento consiste,

sobre todo para las formas mayores, en gusanos túbulados que sacan de su alojamiento valiéndose de su trompa. Encuéntanse, en fin, nemertos parásitos que ordinariamente viven en los cangrejos ó langostinos (*nemertos carcinophila; cephalothrix galatheæ*) y sobre la vestidura y branquias de los lancelibranquios, y que, en este caso, están provistos como los hirudíneos, entre los cuales han sido colocados hasta hoy, de una ventosa posterior (*malacobdella*). Los nemertos son notables por su vitalidad y por su facultad de reproducción. Sus partes mutiladas pueden regenerarse al cabo de poco tiempo, y aquellas que se quiebran fácilmente en ciertas especies, pueden asimismo, en circunstancias favorables, reproducir un animal completo.

Siguiendo lo hecho por Max Schultze, dividiremos los nemertos, según esté armada ó no su trompa, en dos grupos: los *enopla* y los *anopla*, afirmando esta división la circunstancia de que los músculos de las paredes del cuerpo, la conformación del cerebro y las hendiduras cefálicas laterales, ofrecen en uno y otro grupo diferencias de consideración.

PRIMER SUB-ÓRDEN

ENOPLA

Tienen la trompa armada con estiletes; las hendiduras ó depresiones cefálicas son cortas, infundibuliformes á veces, y reposan sobre los órganos laterales correspondientes á las inflamaciones cerebrales y posteriores de los *anopla*. Los ganglios cerebrales superiores están algo prolongados hácia atrás, dejando libres por completo los ganglios inferiores de donde parten los nervios laterales. Su envoltura es músculo-cutánea, no presentando capa muscular longitudinal externa. Se desarrollan sin metamórfosis.

1. Fam. AMPHIPORIDÆ.— Sus ganglios son redondos; sus troncos nerviosos laterales están situados en las capas musculares; el orificio bucal en la cara ventral, cerca de la extremidad anterior del cuerpo y delante de las comisuras de los ganglios; los órganos laterales, alejados del cerebro, dejan ver un canal estrecho.

Amphiporus Ehrbg., con mayor ó menor número de ojos, que nunca están agrupados en cuadro; el cuerpo es corto y recogido, con extremidad cefálica poco distinta del resto del cuerpo. *A. lactiflorens* Johnst. (*Ommatoplea rosea* Johnst; *nemertos mandilla* Dies; *polia mandilla* Quatr.); vive bajo las piedras, desde el mar del Norte hasta el Mediterráneo, variando su longitud de tres á cuatro pulgadas. *A. expectabilis* Quatr., (*nemertos expectabilis* Dies; *cerebratulus expectabilis* M. Sch. Gr.). *Borlasia splendida* Kef., estudiada en el Mediterráneo y en el Adriático, *Drepanophorus* Hubr., que se aproxima mucho al género precedente, distinguiéndose por la conformacion particular de su trompa, en la cual, sustituyendo al estilete, tiene una placa con numerosas puas pequeñas; al lado del bulbo y cerca de la placa tiene ocho ó diez bolsas conteniendo cuatro ó cinco puas de reserva. *D. rubrostriatus* Hubr., observado cerca de Nápoles.

Tetrastemma Ehrbg., de cuerpo ordinariamente oblongo, con cuatro ojos agrupados en cuadro. *T. candidum* O. Fr. Müller (*fasciola* ó *planaria candida* O. Fr. Müll. *Polia quadrioculata* Quatr. Frey. Leuck. Gr.), viviente en el Canal de la Mancha. *T. dorsale* Abildg., en Escocia y en el canal citado. *T. obscurum* Max Sch., que es vivíparo y reside en el Báltico. *T. agricola* Will. Suhm., que es completamente terrestre.

Prosorochmus Kef., que tiene cuatro ojos colocados unos enfrente de otros; su cabeza presenta la extremidad anterior cordiforme, trilobulada en la cara dorsal. *P. claparedii* Kef., que es ovovivíparo y existe en San Vaast.

Nemertos Cuv., de cuerpo prolongado, trompa corta, ojos numerosos. *N. gracilis* Johnst., que vive en el Canal de la Mancha. *N. neesii* Oerst., observado en Escocia y en la Mancha. *N. carcinophila* Köll. (*Polia involuta* Van Ben), viviente en el abdómen de la hembra del *Carcinus mænas* y observado en el Mediterráneo.

Aquí puede ser incluido el género *Prorhynchus* M. Sch., de cuerpo cilíndrico, desprovisto de ojos, y, segun Max Schultze, con una trompa corta cuya armazon está situada inmediatamente detrás del orificio anterior. Schneider opina que la trompa es ó hace oficios de pene. *P. stagnalis* M. Sch., que es una forma de dos pulgadas de longitud, abundante en el agua dulce.

Conócense tambien nemertos terrestres; por ejemplo, el *Geonemerto pelæensis*.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

ANOPLA

Su boca está detrás de la comisura cerebral; su trompa es inermes; las hendiduras cefálicas son largas y ocupan todo el borde, ó al menos toda la parte anterior de la cabeza y conducen á los órganos laterales que no son sino prolongaciones de los lóbulos cerebrales superiores. El ganglio cerebral superior recubre por completo el inferior que se halla poco desarrollado. Tiene vasos con asas transversales recurvadas. Se desarrollan casi siempre mediante larvas ciliadas.

1. Fam. LINEIDÆ.—Tiene ganglio prolongado y una capa externa de fibras musculares longitudinales. A cada lado de la cabeza hay una hendidura.

Lineus Sowb., de cabeza, que se distingue mucho del cuerpo, algun tanto ensanchada; tiene muchos ojos; las hendiduras cefálicas alcanzan hasta el nivel de la boca. El cuerpo, progresivamente atenuado hácia atrás, es muy largo y ordinariamente pelotonado. *L. marinus* Mont.; *L. longissimus* Siemens (*Borlasia anglia* Oerst; *Nemertis borlassii* (Cuv.) que alcanza una longitud de quince piés y el desarrollo consiguiente, viviendo en las costas de Inglaterra. *L. gesserensis* O. Fr. Müll., de cuatro á nueve pulgadas de longitud. *L. bilineatus* Delle Ch.

Cerebratulus Ren., de cabeza atenuada hácia adelante, aplana y delgada en los bordes; ojos apenas visibles. *C. Angulatus* O. Fr. Müll. (*Meckelia serpentaria* Dies); viviente en la Groenlandia y entre ésta y las costas inglesas. *C. marginatus* (*Meckelia somatolomus* F. S. Ltk.) abundante en el Adriático y en el Mediterráneo.

Micruria Ehrbg., de cuerpo más corto que las lineos, con una prolongacion caudal en funciones de órgano fijador. *M. fasciolata* Ehrbg., vive en los mares que van desde el del Norte hasta el Adriático, teniendo una longitud de tres ó cuatro pulgadas. *M. aurantiaca* Gr.

Carinella Johnst., de cuerpo oblongo y estrechado de adelante á atrás, teniendo redondeada la extremidad cefálica. *C. anulata* Mtg. (*Polia crucigera* Delle Ch.; *Valencia ornata*

Quatr. Gr.) viviente en las costas de Inglaterra y Francia, y en el Mediterráneo y el Adriático.

2. Fam. CEPHALOTHRICIDÆ. — Carece de hendiduras cefálicas y de órganos laterales; su cabeza, no muy detallada, es muy larga y acuminada. No tiene ventosas posteriores. Los troncos nerviosos están situados entre una capa de fibras musculares longitudinales y otra, aislada, de fibras internas siguiendo la misma dirección. *Cephalotrix* Oerst., de cuerpo cilíndrico muy largo; filiforme y contráctil, y boca distanciada de la extremidad anterior. *C. bioculata* Oerst. (*Planaria linearis* Rathke) que vive en el estrecho del Sund. *C. galathea* Diek, parasitario de la galatea, poseyendo órganos fijadores especiales.

3. Fam. MALACOBDELLIDÆ (1). — Sin hendiduras cefálicas ni órganos laterales, tiene el tubo digestivo simple y contorneado; mostrando una ventosa larga en la extremidad posterior: Los troncos nerviosos, situados en los músculos, se reúnen por una comisura anal debajo del ano. No tiene la capa externa de fibras longitudinales.

Malacobdella Blainv., de cuerpo largo y plano, con una boca transversal en la extremidad anterior. *M. grossa* O. Fr. Müll., parasitario en la cavidad paleal de muchos lamelebranquios, como el *Mya*, el *Cyprina*, etc.

SEGUNDA CLASE

NEMATHELMINTOS. — GUSANOS REDONDOS

Gusanos cilíndricos, tubulosos ó filiformes, cuya segmentación — cuando existe — está limitada á la cutícula; dotados de papilas ó de ganchitos en su extremidad anterior. Los sexos están separados.

Inarticulado el cuerpo, cilíndrico, más ó menos prolongado, á veces filiforme, está generalmente atenuado por sus dos ex-

(1) Véase J. v. Kennel, lugar citado, y C. K. Hoffmann, *Zur Anatomie und Ontogenie der Malacobdella*, Néderl. Archiv. für Zoologie, t. IV, 1877.

tremidades. Faltan siempre los rudimentos de los miembros, como tambien las sedas móviles; y, por el contrario, tiene órganos de defensa ó de fijacion, como papilas, dientes, ganchillos, en la extremidad anterior; y en algunos casos tiene tambien ventosas abdominales pequeñas que sirven para fijar al animal durante el acoplamiento. Las caras dorsal y ventral sólo se distinguen bien en un orden solo (*nemátodos*). La piel presenta ordinariamente capas cuticulares relativamente espesas y una cubierta muscular extremadamente desarrollada que permite al cuerpo, no solamente plegarse y eucorvarse, sino que como en los nemátodos filiformes, le permite moverse al modo de las serpientes. La cavidad vísceral, cerrada por la cubierta ó envoltura muscular cutánea, contiene el líquido sanguíneo, así como los órganos digestivos y genitales. El sistema circulatorio y los órganos de la respiracion, faltan por completo, existiendo entero el sistema nervioso. En las formas no parasitarias, hay manchas oculares y ojos dotados de cuerpos que refractan la luz. La sensibilidad táctil, tiene probablemente su principal sitio en la extremidad anterior del cuerpo, sobre todo en aquellos ejemplares que tienen papilas ó resaltes labiales. Los órganos digestivos ofrecen una conformacion muy diversa. En los acantocéfalos faltan [por completo la boca y el tubo digestivo, haciéndose la nutricion, como en los céstodos, por la piel; en los nemátodos, por el contrario, hay una boca situada en el polo anterior, un esófago, y un canal digestivo prolongado terminado en la cara ventral por un ano cerca de la extremidad posterior del cuerpo. Este orificio suele faltar pocas veces.

Los órganos de excrecion son asimismo muy variados; en los nemátodos, son canales pares que desembocan en un canal comun y situados en lo que se llama *campos laterales* ó *líneas laterales*; y en los *acantocéfalos*, es un sistema de canales subcutilares ramificados que, en parte, ejercen funciones de órganos de nutricion. Con pocas excepciones, los nematelmintos tienen separados los sexos y se desarrollan directamente ó por metamorfosis. Las larvas y los individuos sexuales, están repartidos—por lo regular—en el interior de dos animales diferentes.

La mayor parte de estos gusanos son parásitos, bien por toda su vida, bien solamente en ciertos períodos; existiendo tambien formas que hacen una vida independiente presentando estrechas relaciones de analogía con los nematelmintos parásitos.

Los nematelmintos se dividen en dos órdenes: los nemátodos y los acantocéfalos. Estos últimos, á causa del parecido de su sistema muscular, han sido colocados por muchos geólogos entre los gefirios ó gefirianos.

PRIMER ÓRDEN

NEMÁTODOS (1)

Gusanos redondos, de cuerpo prolongado fusiforme ó filiforme, con una boca y un canal digestivo. Casi siempre son parásitos.

Poseen los nemátodos un cuerpo cilíndrico, prolongado, filiforme, cuya armazón—cuando existe—se compone de papilas ó nudos en el polo anterior del cuerpo, alrededor de la boca, ó de

(1) Véase Rudolphi, *Entozoorum sive vermium historia naturalis*. 1808-1810.—Bremser, *Icones Helminthum*. Vindobonæ, 1823.—Cloquet, *Anatomia de los gusanos intestinales*. Paris, 1834.—Dujardin, *Historia natural de los Helmintos*. Paris, 1845.—Diesing, *Systema Helminthum*. Vindobonæ, 1850-51.—Id., *Revision des Nematoden*. Sitzungsber. der Wien. Akad. 1860.—Molin, *Monografías de los géneros Dispharagus, Filaria, Histioccephalus, Physaloptera, Spiroptera*. Sitzungsber. d. Wien. Akad., vols. XVIII, XXXVIII y XXIX, 1858, 1859 y 1860.—Davaine, *Tratado de los Entozoarios*. 2.^a edicion. Paris, 1878.—Claparède, *De la formación y fecundación de los huevos en los gusanos Nemátodos*. Ginebra, 1859.—Eberth, *Untersuchungen über Nematoden*. Leipzig, 1863.—Coffold, *Parasites: a Treatise on the Entozoa of Man and animals*. Londres, 1879.—Bastian, *Monography of the Anguillulidæ*. Transact. Linn. soc., vol. XXV, p. 2, 1865.—Id., *On the Anatomy and Physiology of Nematoids, parasitic and free*. Phil Transact. roy. soc. vol. CLV, 1866.—A. Schneider, *Monographis der Nematoden*. Berlin, 1868.—Leuckart, *Untersuchungen über Trichina spiralis*. Leipzig und Heidelberg, 2.^a edicion, 1866.—Id. *Die menschlichen Parasiten*. Vol. II, 1876.—Perez, *Investigaciones anatómicas y fisiológicas sobre el Anguillula terrestris*. An. cienc. nat., vol. VI, 1866.—Cluas, *Ueber Septodera appendiculata*. Marburg, 1868.—Bütschli, *Untersuchungen ueber die beiden Nematoden der Periplancta orientalis*. Zeits. für wiss. Zool., vol. XXI, 1871.—Id., *Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden*. Nov. act. Leop. Acad., 1873 y Abh. Senkenb. Naturf. Ges., vol. IX, 1874.—Id., *Vorläufige Mittheilung über Untersuchungen betreffend die ersten Entwicklungsvorgänge im befruchteten Ei von Nematoden*. Zeits. für wiss. Zool., vol. XXV, 1875.—De Man, *Die einheimischen, frei in derfreien Erde*

puas y ganchillos, y á veces, de un aguijon en el interior de la cavidad bucal. La boca, situada en la extremidad anterior, dá paso á un esófago estrecho formado ordinariamente por un tubo quitinoso prismático rodeado de una espesa capa de fibras musculares radiantes (que á veces y en la perifería son longitudinales) y se dilata frecuentemente en un balbo musculoso ó faríngeo (fig. 142). Entre las fibrillas musculares, principalmente en la porcion posterior bulbosa, existen núcleos hundidos en una sustancia granulosa intermediaria y á veces (por ejemplo en el *eustrongylus*), espacios canaliculiformes y tambien glándulas (*ascaris megalcephala*). En algunos géneros (*rhabditis*, *oxiuris*, *hetrakis*), el tubo quitinoso de la faringe tiene resaltes longitudinales ó dientes, hácia los cuales convergen los músculos radiantes reunidos en hacecillos cónicos. Aparte su funcion principal, el esófago es esencialmente un tubo disipador que, dilatándose de atrás á adelante, aspira los líquidos y los lleva al canal digestivo, que sigue al esófago y está formado por paredes celulares, terminando en un ano situado en la cara ventral, no lejos de la extremidad posterior (fig. 143). ¿Es siempre una sola capa de células con granulaciones oscuras la que se aplica sobre la membrana de las paredes intestinales desprovistas de revestimiento muscular externo y que lleva á su cara interna una cutícula homogénea ó estriada en su espesor (poros?)

Estas células suelen estar reducidas á dos hileras longitudinales que por su forma sinuosa encuéntranse de distancia en distancia (*rhabditis*, *leptodera*). En la porcion terminal del intestino, que constituye un recto más ó menos detallado, encuéntranse fibras musculares en la cara externa de la pared, por lo cual tiene este órgano la posibilidad de contraerse; con frecuencia se notan hacecillos musculares que van de la piel al recto. En algunos nemátodos, en los gordiáceos (*gordius*), el intestino puede sufrir en el animal sexuado adulto una metamórfosis regresiva; y esto explica que algunos zoólogos consideren la sustancia conjuntiva peri-intestinal (cuerpo celular) del gordio, como equivalente á un tubo digestivo.

La cutícula resistente, que casi siempre está arrugada de tra-

unde im süßsen Wasser lebenden Nematoden, monographisch bearbeitet. Tijdschr. d. Ned. Dierk, Vereen, Deel V. 1880.—Bütschli, Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Nematoden. Archiv. für mikr. Anat. tomo X.

vés y se forma de varias capas compuestas en parte de fibras, descansa en una capa sub-cuticular (*hipodermis*), blanda, finamente granulosa, que encierra aquí y allá varios núcleos que pueden considerarse como la matriz de la primera (1). Dentro de esta se halla situada la envoltura músculo-cutánea muy desarrollada, en la que los músculos longitudinales fusiformes ó en forma de cintas dominan sobre todos los demás. Puede la superficie del cuerpo presentar á veces elevaciones particulares en forma de aristas longitudinales, de figuras poliédricas, de tubérculos, pelos y espinas. Las mudas, ó sea las renovaciones de las capas cuticulares, se efectúan únicamente en el período de la edad joven.

Los músculos, que en realidad pueden compararse con células, se constituyen á veces con apéndices vesiculosos dotados con frecuencia de prolongaciones que encierran un contenido transparente casi siempre granuloso fibrilar (sustancia medular) y que forman saliente dentro de la cavidad visceral (fig. 144). Según sea el número de células musculares dispuestas según determinadas leyes más ó menos (8) considerable en un corte transversal, los nemátodos se llaman *meromiarios* ó *polimiarrios*, (2). En estos últimos, las células musculares están comunemente entrelazadas unas con otras en virtud de prolongaciones transversales de la sustancia medular que se reúnen en las líneas medias, formando un cordón longitudinal.

En todos estos animales, exceptuando los *gordios*, existen en los costados del cuerpo dos bandas longitudinales que no presentan músculos, y se llaman las *líneas laterales* ó los *campos laterales*, que á veces adquieren la misma anchura que los campos musculares. Están formados por una sustancia finamente granulosa sembrada de núcleos, ó bien son verdaderas bandas celulares: encierran un vaso transparente que encierra gránulos y que la mayor parte de las veces se reúne por delante con su congénere del costado opuesto y desemboca con él en una hendidura transversal común, el *poro vascular*, en la línea media de la faz ventral. Por su estructura representan las líneas late-

(1) La cutícula puede también llevar apéndices de diferentes clases y aun en determinados casos un revestimiento completo de espinas ó agujones (*Cheiracanthus* Dies. = *Gnathostoma* Ow. h. *Chispidum* Fedtsch.)

(2) No hay Holomiarios en el sentido que Schneider dá á esta palabra, la cual designa á los nemátodos, en los cuales la sustancia muscular fibrilar, está diseminada en un blástema nucleado.

rales otros tantos órganos de excreción análogos á los vasos acuíferos.

Además de dichas líneas laterales la envoltura músculo-cutánea tiene otras interrupciones, pues está dividida por *líneas medianas* (*líneas dorsal y ventral*), y á veces existen además, líneas accesorias situadas á igual distancia entre las líneas medias ó medianas y las líneas laterales. No se ha podido averiguar todavía con certeza y claridad cual sea la función de estas bandas estrechas que deben considerarse como prolongaciones directas de la capa subcuticular y que en la edad joven contienen núcleos del mismo modo que en los campos laterales.

El gordio presenta un cordón ventral muy desarrollado que corresponde á una línea mediana y que tal vez desempeña el papel de un cordón elástico. Se han observado glándulas cutáneas unicelulares en la proximidad del esófago y en la cola.

Parece que el *sistema nervioso* existe en todos los nemátodos por más que no haya sido reconocido de una manera cierta sino en un corto número de formas, por efecto de las dificultades que ofrece su estudio. Lo que Meissner, en los *mermis albicans* y *nigrescens*, y Walter en algunos *strongilidos*, han descrito como un sistema nervioso, ha sido considerado más adelante por Schneider, Leydig y otros, en parte como apéndice del aparato muscular y en parte como células de la faringe. Según de las investigaciones de Schneider, existe en los nemátodos (*ascaris megalcephala*, *oxiuris curvula*) un collar de nervio al rededor del esófago, al cual está pegado directamente, lo propio que á los músculos y á las líneas longitudinales, y emite hácia atrás dos nervios que siguen las líneas ventral y dorsal (*n. dorsalis*, *ventralis*), hasta la extremidad de la cola; y hácia adelante seis nervios, dos de los cuales están situados en las líneas laterales (*n. laterales*) y cuatro en el espacio que media entre las líneas laterales y las líneas medias (*n. sub-mediani*) y que se distribuyen en las papilas alrededor de la boca.

Las células ganglionares del sistema nervioso están en parte colocadas al lado, delante y detrás del collar nervioso y en parte en los mismos filetes nerviosos, hallándose reunidas en grupos que podemos designar con los nombres de ganglio ventral, ganglio dorsal y ganglios laterales. Leuckart, que por su parte consiguió los mismos resultados y que confirma la existencia de los ganglios y del anillo nervioso, distingue además con el nombre de ganglio caudal un grupo ganglionario colo-

cado en la línea mediana, inmediatamente detrás del ano. Bütschli sostiene que hay en la región caudal ganglios en la línea media, del mismo modo que en las líneas laterales; y el propio naturalista considera, además como ganglionarias ciertas células situadas alrededor del esófago y bajo la cutícula del extremo cefálico; en cuyo caso penetrarían ramas de los troncos nerviosos medianos en las prolongaciones musculares é innervarían las células musculares.

Los *órganos de los sentidos* están representados por manchas oculares, dotadas ó desprovistas de cuerpos refringentes que existen en algunos nemátodos no parásitos al extremo anterior del cuerpo. La *sensibilidad táctil* se debe á varias papilas situadas en la proximidad de la boca, así como á las papilas caudales. Las primeras están innervadas cada una por una fibra nerviosa que parece hinchada en su extremo y forma la mayor parte de la papila revestida por la cutícula.

Los nemátodos tienen separados los sexos, exceptuándose el *pelodito* que es el hermafrodita y el *rhabdonema nigrovenosum*, que primero produce espermatozoides y después huevos. Los machos se distinguen de las hembras por su tamaño más pequeño y por el extremo posterior de su cuerpo que generalmente está encorvado. Los órganos sexuales machos y hembras están compuestos de tubos prolongados simples ó pares, á veces muy sinuosos, cuya parte superior representa un testículo ó un ovario, y el inferior un canal recto y un recipiente. Los tubos ovarianos, en gener 1 pares, cuyo extremo produce los huevos primordiales y excepcionalmente células (*leptodera appendiculata*) de las cuales proviene la materia vitelina, van á terminar en una vagina comun, generalmente corta, que desemboca hácia la mitad del cuerpo, algunas veces más adelante ó más atrás, y rara vez en el extremo posterior (fig. 145).

El aparato masculino con sus espermatozoides esféricos ó cónicos, cuya formación ofrece una conformidad manifiesta y clara con la formación de los huevos (*raquis*, etc.) está compuesto comunmente de un tubo impar que desemboca en la faz ventral, cerca del extremo posterior del cuerpo, con el canal digestivo en una cloaca. Por regla general la cloaca encierra en una bolsa de su pared posterior dos piezas de quitina ó *espiculas*, que pueden proyectarse hácia afuera por medio de músculos especiales y que sirven para sujetar la hembra durante el apareamiento (fig. 146). En otros casos (*estrongilidos*) existe

además una bolsa en forma de campana que sirve de órgano copulador, ó bien la parte posterior de la cloaca se invierte hácia el exterior constituyendo de ese modo una especie de pene (*triquina*). Entonces la abertura de la cloaca está situada enteramente al extremo posterior del cuerpo (*acrófalos*) si bien que igualmente en la faz ventral.

Casi siempre se encuentran en la proximidad del extremo posterior del cuerpo del macho, papilas cuyo número y disposición proporciona al naturalista caracteres específicos importantes de esta clase de animales.

Los nemátodos son en su mayor parte ovíparos y muy rara vez vivíparos. En el primer caso, los huevos tienen por regla general una cáscara dura y resistente, pudiendo hacerse su postura en diferentes períodos del desarrollo embrionario ó aun antes de que haya comenzado; en el segundo caso pierden ya sus membranas (delgadas) en el útero (*triquina*, *filaria*). La fecundación se opera en virtud de penetrar un espermatozoido en el interior del vítelo desprovisto de cáscara ó envolvente. Cuando más tarde ocurre la desaparición aparente de la vesícula germinativa y la expulsión de los glóbulos polares, el huevo se segmenta. La segmentación es total y la división de los núcleos ó lóbulos va precedida cada vez de la formación de husillos nucleares. De los dos folículos celulares que constituyen las esferas de segmentación, provienen la pared del cuerpo y el canal digestivo, cuyas divisiones principales se ostentan ya en el embrión.

Segun Bütschli (1) las esferas de segmentación en el *cucullanus* forman un disco aplanado que presenta dos capas celulares una de las que en su crecimiento más rápido se levanta en forma de campana. Esta capa celular se convierte en ectodermis y el orificio de su concavidad en boca, cuyo borde da nacimiento á la mesodermis (fig. 147). El embrión adquiere paulatinamente una forma cilíndrica oblonga y está arrollado en el interior del huevo. El poro vascular, que viene á ser el esbozo de los órganos genitales, lo mismo que el collar nervioso, se distinguen ya en el embrión dotado de una boca y de un ano.

Las fases posteriores de la evolución presentan metamorfosis que son muy complicadas porque se efectúan fuera del indi-

(1) Bütschli, *Zur Entwicklungsgeschichte des Cucullanus elegans*, Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXVI.

dividuo madre. Muchos y quizás la mayor parte de los nemátodos, viven durante la tierna edad en un medio ambiente muy distinto del que gozan en el estado adulto; y, en efecto, diferentes órganos del mismo animal, y comunmente de dos animales distintos, encierran los nemátodos jóvenes y adultos. Los primeros viven casi siempre en los órganos parenquimatosos, libres ó enquistados, en una cápsula de tejido conjuntivo, y los otros en el tubo digestivo principalmente. Ya los antiguos zoólogos conocían gusanos redondos enquistados, tales como la *filaria piscium* del *gadus gallarias* y el *ascaris incisa* enquistado en la cavidad visceral del topo, los cuales se consideraban como especies distintas. Dujardin, y más adelante Siebold, que habían encontrado nemátodos enquistados en la cavidad visceral de los murciélagos, de las comadreas, de las aves de rapiña y de los escarabajos, los consideraron como gusanos incompletamente desarrollados, análogos á los cisticercos, si bien que como formas anormales. Opinión que Stein fué el primero que hubo de combatir á consecuencia de las observaciones que había hecho sobre los nemátodos del gorgojo. Sin embargo, algunas veces la emigración y el enquistamiento de los jóvenes nemátodos es un fenómeno anormal, conforme lo demostró Leuckart recientemente, por lo tocante á los quistes de *olulanus* del gato.

Casi todos los embriones tienen una configuración particular relacionada con la forma del extremo bucal, así como del extremo caudal, y también á veces presentan órganos transitorios, tales como un diente ó una corona de aguijones (*gordio*); al cabo de un tiempo más ó menos largo hacen la muda y entran á la sazón en una segunda fase que debe considerarse como otra forma larvar: despues de nuevas y reiteradas mudas revisten la forma del animal sexuado. La metamorfosis de esta segunda fase puede reducirse también á un mero crecimiento ó desarrollo en el interior del huésped intermediario (*ascárides*).

Por lo demás, los fenómenos evolutivos de los *nemátodos* presentan modificaciones numerosas. En el caso más simple, el transporte de los embriones, todavía encerrados dentro de las envolturas del huevo, se efectúa pasivamente con los alimentos, y esto puede considerarse como un hecho demostrado por lo tocante al *oxyuris vermicularis* y al *trichocephalus*. Por el contrario, en muchos ascárides, á juzgar por la especie parásita que se encuentra en el gato, los embriones provistos de un diente

pasan probablemente á un huésped intermedio, y de allí van á parar sin que, no obstante, haya avanzado mucho su desarrollo, al canal digestivo de otro animal con el alimento ó la bebida que éste toma. Sin embargo, es muy posible que para otras especies de ascárides de las aves (*heterakis maculosa* de los palomos) y de los animales de sangre fría, el modo de importación sea el mismo que el observado en el tricocéfalo.

En otros casos, la evolución de las larvas de los nemátodos, emigradas á un huésped intermediario, efectúa rápidos progresos, como por ejemplo, el *cucullanus elegans*, cuyos embriones emigran hácia los ciclópodos, pasan por una doble muda en la cavidad visceral de estos pequeños crustáceos, cambiando considerablemente de forma, y ostentan ya la cápsula bucal característica del animal adulto, cuya organización adquieren definitivamente en el intestino de la perca.

Segun Fedschenko la *filaria medinensis* presenta el mismo modo de desarrollo (1). Los embriones que se han introducido en charcos ó depósitos de agua emigran á la cavidad visceral de los ciclópodos y revisten, después de pasar una muda, una forma que, salvo la falta de cápsula bucal, recuerda la del *cucullanus*. Al cabo de dos semanas, tiene efecto otra muda, que corresponde á la desaparición de la extensa cola. Por lo que hace á la manera como las larvas de las filarias emigran al cuerpo de los ciclópodos, se ignora por completo en el estado actual de la ciencia.

Con más frecuencia, las formas jóvenes se enquistan, y circundadas por su quiste son transportadas al estómago é intestino del huésped definitivo (fig. 148). En semejantes casos la emigración puede también efectuarse pasivamente cuando los embriones contenidos todavía en el huevo pasan con los alimentos hasta el huésped intermediario (los embriones de la *spiroptera obtusa* del ratón se enquistan en la cavidad visceral de los gorgojos). En la *trichina spiralis*, que es vivípara, el modo de desarrollo se diferencia en que la emigración de los embriones y su transformación en triquinas enquistadas en los músculos se efectúa en el mismo individuo que encierra en su intestino triquinas que han alcanzado la madurez sexual.

Otros embriones de nemátodos se transforman en la tierra

(1) Fedschenko, *Ueber den Bau und die Entwicklung der Filaria medinensis*. Berichten der Freunde der Naturw. in Moskau. T. VIII y X.

húmeda, después de haber hecho una muda, en pequeños *rhabditis* caracterizados por un doble abultamiento del esófago y una armazón faringiana tridentada; llevando entonces una vida independiente hasta que más tarde emigran hasta el huésped en donde han de vivir definitivamente, y sufren varias mudas y varios cambios de forma hasta que llegan al estado adulto. Este es el modo de desarrollo que nos ofrece el *dochmius trigonocephalus*, que se encuentra en el intestino del perro, y muy probablemente nos lo ofrecen también otra especie vecina, el *dochmius (ancylostomum) duodenalis* del hombre y los *esclerosostomos*.

Por último, los descendientes de los nemátodos parásitos que viven en la tierra húmeda bajo la forma de *rhabditis*, pueden adquirir en ella órganos sexuales y representan una generación particular de pequeños gusanos machos y hembras, cuyos descendientes emigran a su vez y se vuelven parásitos. Hé aquí un fenómeno de *heterogonia* (según Ercolani, una *dimorfobiosis* muy general entre los nemátodos). Tales son, por ejemplo, los *rhabdonema nigrovenosum* (fig. 149), que se encuentran en los pulmones de la rana de zarzal y de los galápagos (R. Leuckart, Metschnikoff). Estos parásitos, que miden de una mitad a tres cuartos de pulgada, tienen toda la estructura de las hembras, pero contienen espermatozoides que se han formado en los tubos genitales antes que los huevos (del mismo modo que en los *peloditis* vivíparos), y todos son vivíparos.

La progenitura de estos descendientes de los nemátodos atraviesa el intestino de dichos batracios, se acumula en su recto y finalmente pasa con los excrementos a la tierra húmeda o al agua fangosa y allí toma la forma de *rhabditis* de los *rh. nigrovenosum* que apenas miden un milímetro de longitud (fig. 150). En el interior de las hembras de estos últimos, no se desarrollan más que de dos a cuatro embriones que se vuelven libres en el interior del cuerpo del individuo madre, penetran en la cavidad visceral y se alimentan a expensas de los órganos que contiene, los cuales se disuelven en detritus granuloso. Estos embriones ostentan entonces la forma de gusano redondo, bastante grandes ya, y emigran a la cavidad bucal para pasar en seguida a los pulmones de los batracios. La *leptodera appendiculata* que vive en la babosa roja (*arion empiricorum*), presenta en su desarrollo una alternativa semejante de generaciones heteromorfas, la cual no es necesariamente tan regular, puesto que varias gene-

raciones de rhabditis pueden sucederse unas tras otras. La leptódera presenta además la particularidad de que la forma parásita en la babosa roja está desprovista de boca, representando una larva caracterizada por la presencia de dos largos apéndices caudales en forma de cintas que alcanzan rápidamente su madurez solamente después de haberse situado en la tierra húmeda, de haber cambiado la piel, y perdido sus apéndices terminales.

Los nemátodos se nutren de jugos orgánicos que atraen por succión a su esófago: muchos de ellos, como por ejemplo los que chupan la sangre, absorben también elementos figurados ó pueden abrir heridas por medio de su armazón bucal y roer los tejidos. Se mueven con agilidad sobre su vientre ó sobre su espalda.

Son parásitos en su mayor número los nemátodos, si bien á veces llevan una vida independiente durante ciertos períodos de su existencia, lo mismo en la edad joven (*rhabditis* de *dochmius*) que durante la edad adulta (*leptodera appendiculata*, *gordius*, *mermis*), ó bien aún durante ciertas y determinadas generaciones. Numerosos nemátodos pequeños nunca son parásitos y viven libremente en el agua dulce ó salada ó en la tierra. Presentan particularidades que indican una organización más elevada, especialmente un sistema nervioso más desarrollado, y órganos de los sentidos. Algunos nemátodos viven también como parásitos en las plantas, verbigracia la *anguillula tritici*, *a. dipsaci*, etc.; otros se encuentran en sustancias vegetales en putrefacción, como por ejemplo la *anguillula* del vinagre de vino, de la cola de harina ácida. Un fenómeno notable es la facultad que tienen muchos nemátodos pequeños de resistir durante mucho tiempo la sequedad y volver á la vida cuando se encuentran en elementos húmedos.

1. Fam. ASCARIDÆ.—Se distinguen por tener el cuerpo bastante recogido; la boca con tres labios que llevan papilas ó nódulos, y uno de los cuales pertenece á la faz dorsal, mientras que los otros dos se reúnen en la línea media ventral. Su cavidad bucal es distinta y rara vez se ve armada de piezas de quitina. La porción posterior del esófago constituye con frecuencia un bulbo distinto. El extremo posterior del cuerpo en el macho está encorvado por la parte del vientre y armado casi siempre con dos espículas córneas:

Ascaris L. Són polímiarios con tres fuertes labios, cuyo bor-

de en las especies grandes está festoneado. El bulbo no se distingue claramente; su extremo caudal se ofrece las más de las veces corto y cónico, y está provisto en el macho de dos espículas. El orificio sexual femenino está situado casi junto á la reunion del tercio anterior del cuerpo con los dos tercios posteriores. Tiene una armadura bucal.

A. lumbricoides Clap. (fig. 151), el cual vive en el intestino delgado del hombre y tambien del cerdo (*a. suilla* Duj.). Los huevos de ese gran nemátodo se ponen en el agua ó en la tierra húmeda y allí permanecen durante varios meses hasta el final del desarrollo embrionario. Hasta ahora no se ha podido lograr que se desarrollasen los embriones armados de un diente y es probable que en tal estado deben pasar á otro huésped intermediario, en el cual, despojados de su cáscara, experimentan un desarrollo más considerable, para pasar desde allí al intestino de su huésped definitivo. La clase más pequeña de estos gusanos, observada en el hombre, mide aproximadamente tres milímetros de largo, si bien presenta los caracteres bucales del animal adulto; *a. megaloccephala* Cloq. La especie mayor tien un pie y $\frac{1}{4}$ de longitud, vive en el intestino delgado del caballo y del buey, y los nódulos del borde de sus labios son mayores que en la especie parásita del hombre; *a. mystax* Zed., que vive en el intestino del gato y del perro (*a. marginata*), y accidentalmente en el hombre; *a. transfuga* Rud., que se encuentra en el intestino del *ursus arctos*.

A. depressa Rud. Vive en el intestino del buitre; *a. ensicaudata* Zed., en el intestino del zarzal; *a. sulcata* Rud., en el intestino de la *chelonía midas*, etc.

A. osculata Rud., que se encuentra en el intestino de la foca de Groenlandia; *a. acus* Rud., en el barbo ó lucio; *a. mucronata* Schrank., en el intestino de la lota ó lamprea; *a. labiata* Rud., en el intestino de la anguila.

Heterakis Duj. Son polimiaris con tres pequeños labios casi siempre dentados y sembrados de papilas. Tienen el esófago con un bulbo y á veces ostentan dientes. El extremo caudal del macho tiene una gruesa ventosa preanal y dos abultamientos cutáneos laterales. Sus dos espículas son desiguales; *h. vesicularis* Rud., el cual se encuentra en el intestino ciego del pollo; *h. inflexa* Rud., en el estómago del pollo y del pavo; *h. maculosa* Rud.; en la paloma; *h. dispar* Zed., en el ciego del *anas tadorna*; *h. foveolata* Rud., en el intestino y cavidad visce-

ral de los pleuronectos; *h. spumosa* Schn., en el intestino de las ratas, etc.

Oxyuris Rud. Son meromiaros que la mayor parte de las veces ostentan tres labios que llevan pequeñas papilas. El extremo posterior del esófago se dilata en forma de bulbo esférico y está dotado de dientes. El extremo del cuerpo se halla en la hembra prolongado en punta aguda, y armado en el macho de dos papilas preanales, de varias papilas post-anales y de una espícula simple; *o. vermicularis* L. (fig. 143). La hembra tiene 10 milímetros de longitud, el macho, mucho más pequeño y raro, se aloja en los repliegues de la mucosa. Los huevos puestos encierran ya un embrión incompletamente desarrollado, que con toda probabilidad se ha introducido directamente con el agua sin pasar por un huésped intermediario.

El oxiuro vermicular habita á centenares y aún á miles en el intestino grueso y se le encuentra en todos los países; *o. ambigua* Rud., fué conocido y designado ya por Aristóteles en el conejo y la liebre, y le dió el nombre de ascáride; *o. longicollis* Schn., que vive en el intestino grueso de las tortugas terrestres; *O. curvula* Rud., en el ciego del caballo; *o. spirotheca* Györy; en el intestino del *hydrophilus piceus*; *o. blattæ* Hammerschm., casi siempre en las polillas.

Nematoxis Schn., estos son meromiaros de boca triangular y trilobulada; ambos sexos llevan gran número de papilas en todo el cuerpo; y tienen dos espículas iguales; *n. ornata* Duj., vive en el recto de la rana y de los batracios tritones; *n. commutatus* Rud., en el intestino de las ranas y sapos. *Oxysoma* Schn., son meromiaros con tres ó más labios con un bulbo faringiano y dientes. El macho está siempre dotado de tres pares de papilas preanales y de dos espículas iguales; *o. brevicaudatum* Zed., que vive en el intestino de la rana rubeta; *o. lepturum* Rud., en el intestino del *chelonía midas*.

2. Fam. STRONGYLIDÆ.—Tienen la boca rodeada de papilas y unas veces estrecha, otras entreabierta y conduciendo entonces á una cápsula bucal quitinosa cuyos bordes suelen estar armados de puntas y dientes. Su esófago es musculoso y carece de bulbo faríngeo, si bien tiene partes salientes de revestimiento quitinoso interno. La abertura sexual masculina está situada al extremo posterior en el fondo de una bolsa que afecta la forma de campana, cuyo borde ostenta un número variable de papilas

casi siempre situadas al extremo de hacecillos musculares radiantes. Las más de las veces se encuentran dos papilas que forman un saliente en el interior de la bolsa.

Eustrongylus Dies. Se da este nombre á unos polimiarios que tienen seis papilas salientes alrededor de la boca. Su bolsa campanuliforme está completamente cerrada y es de paredes musculares iguales en todas sus partes, y tiene numerosas papilas marginales, con una sola espícula. Su abertura sexual femenina se aproxima más á la parte anterior; *e. gigas* Rud. El cuerpo de la hembra es filiforme; su extremo, obtuso, es largo de tres piés y ancho de doce milímetros. En cada línea lateral se ostenta una hilera de papilas; y hasta la hembra tiene papilas anales. Vive aislado este animal en el bacinete del riñon de varios carnívoros, particularmente de las focas y las nútrias. Solamente rara vez se encuentra en el buey, en el caballo y en el hombre, en el cual se introduce probablemente por medio de los peces. Balbiani demostró que su crecimiento ó desarrollo se efectúa primero en el agua ó en la tierra húmeda y que los embriones tienen una especie de aguijon bucal, si bien no pueden por sí mismos romper la resistente cáscara del huevo. Muy probablemente la *filaria cystica* Rud., del *symbranchus laticaudus* y del *galaxias* es una larva de estróngilo. El único ejemplar procedente del hombre que se ha conservado, se encuentra en el Museo del colegio de cirujanos de Londres; *e. tubifex* Nitsch., que vive en el *colymbus*.

Strongylus Rud. Llámanse así unos meromiarios de boca pequeña, rodeada casi siempre de seis papilas, con otras dos papilas cónicas en las líneas laterales. El extremo posterior del macho se distingue por una bolsa caudal discoide abierta por el lado ventral, la que lleva en su borde papilas sobre numerosas costillas radiantes. Tienen dos espículas iguales que las más de las veces, van acompañadas de un órgano de sosten impar. La abertura femenina rara vez se ve delante de la mitad del cuerpo, y casi siempre se aproxima al extremo posterior. La mayor parte de ellos vive en los pulmones y en los bronquios; *st. longevaginatus* Dies. Su cuerpo mide 26 milímetros de largo por 5 á 7 de ancho. La abertura femenina se encuentra inmediatamente delante del ano y conduce á un tubo ovario simple. Una sola vez se encontró en los pulmones de un niño de seis años en Klausemburgo; *st. paradoxus* Mehlis. vive en los bronquios del cerdo; *st. filaria* Rud. en los bronquios del carnero; *st. micru-*

rus Mehlis, en los aneurismas de las arterias del buey; *st. commutatus* Dies., en la traquea y en los bronquios del conejo y de la liebre; *st. auricularis* Rud., en el intestino delgado de los baticios.

Aquí deben clasificarse además: *filarioides mustelarum* Rud., que tiene la boca limitada por tres resaltes ó salientes triangulares; su pene es doble; vive en los pulmones y los senos frontales del veso; *syngamus trachealis* V. Sieb., en la traquea de las aves y especialmente de la gallina.

Dochmius Duj. (fig. 152). Tiene los caractéres del estróngilo pero con una boca ancha y una cápsula bucal córnea y dentada por el borde. En el fondo de la cápsula hay dos dientes que se elevan sobre la pared ventral, mientras que en la faz dorsal forma oblicuamente resalte hácia adelante una punta cónica; *d. duodenalis* Dub. (*ancylostomum duodenale* Dub.), que mide de 10 á 15 milímetros de largo, fué descubierto en Italia por Dubini en el intestino delgado del hombre, y observado en gran número de casos por Bilharz y Griesinger en Egipto. Hiere con auxilio de su poderosa armazon bucal las paredes del intestino y chupa la sangre de los vasos intestinales; de donde resulta que las hemorragias causadas por esos docmios producen la enfermedad designada con el nombre de clorosis egipcia. Se ha descubierto recientemente este gusano en el Brasil, reconociéndose que se desarrollaba como el *d. trigonocephalus* en los charcos de agua (Wucherer); *d. tubæformis* Zed., vive en el intestino del gato; *d. cernuus* Crepl., en el del carnero; *d. radiatus* Rud., en el del buey.

Sclerostomum Rud. Tiene los caractéres de los *docmios*, pero la cápsula bucal es diferente, y en ella desembocan dos largos tubos glandulares. La boca tiene un surco longitudinal dorsal y dos placas cortantes, y está rodeada de dientes lisos y agudos; *sc. equinum* Duj. (*armatum* Dies). Vive en el intestino y en los aneurismas de los vasos intestinales del caballo, midiendo de 20 á 24 milímetros de largo. Se encuentra libremente bajo la forma de rabditis como los docmios, y entonces pasa con el agua al intestino del caballo. De allí llega el gusano á las arterias del mesenterio y vuelve al intestino, donde alcanza su madurez sexual. Como demostró Bollinger (1), los fenómenos del cólico de

(1) Bollinger, *Die Kolik der Pferde und das Wurmaneurysma der Eingeweidearterien*. Munich, 1870.

los caballos provienen de embolias ú obliteraciones causadas por la trombosis de las arterias intestinales. Cada aneurisma encierra unos nueve gusanos; *sc. tetracanthum* Mehlis, que se encuentra igualmente en el intestino del caballo. Las formas jóvenes penetran en el intestino, se enquistan en las paredes del ciego y del cólon, toman en el interior de los quistes su forma definitiva, los rompen y vuelven al intestino; *sc. hypostomum* Rud., que se desarrolla en el intestino del carnero y de la cabra; *sc. pinguiicola* Verr., está enquistado en el bacinete del riñon y en el lardo del cerdo, habiendo sido estudiado en la América del Norte.

Pseudalius Duj., (*prosthecosacter* Dies.). Tiene el cuerpo largo y filiforme; la bolsa bilobulada; dos espículas iguales. Todas las especies son vivíparas; *ps. inflexus* Duj. Abarca una longitud de medio pié y se encuentra en los bronquios y tambien en las venas del *delphinus phocæna*; *ps. minor* y *convolutus* Kuhn., se desarrolla en las venas de la cabeza y los bronquios del mismo animal. *Olullanus* Lkt.; tiene cápsula bucal ciatiforme, esófago poco musculoso, bolsa con dos válvulas y dos cortas espículas. La hembra ostenta tres puntas caudales y la abertura sexual delante del ano; es vivíparo; *o. tricuspis* Lkt., vive en la mucosa estomacal del gato, y en la edad joven se encuentra enquistado en el raton; *physaloptera* Rud., todas las especies de esta clase de gusanos, son polimiarios que tienen dos labios laterales, cada uno de los cuales ofrece al exterior tres papilas y un diente al extremo (diente externo) y más á menudo otros dientes (dientes internos) por el lado interno. Su boca cerrada, es cordiforme con dos espículas desiguales, diez pares de papilas y una papila impar preanal; *ph. clausa* Rud., se encuentra en el estómago del erizo.

Importa clasificar igualmente aquí el género *cucullanus* del que se ha hecho una familia, cuya bolsa queda muy aplanada y pequeña; *c. elegans* Zed., vive en la perca, teniendo la cápsula bucal muy desarrollada. El embrion emigra al cuerpo de los ciclópodos.

3. Fam. TRICHOTRACHELIDÆ.—Está caracterizada esta familia por tener sus especies el cuerpo de regulares dimensiones, oblongo, y notable por su porcion anterior larga y delgada. La boca es pequeña y está desprovista de papilas; el esófago es muy largo y atraviesa un cordon de células. Su ano es casi terminal; el

pene simple y bastante largo con envoltura tubulosa, ó recemplazada por la cloaca que se vierte al exterior.

Trichocephalus Goeze (fig. 153). La parte anterior del cuerpo es muy larga, capilar, y la parte posterior distinta, cilíndrica y contiene los órganos sexuales, estando encorvada en el macho. La piel de la faz ventral de la porción anterior del cuerpo, está armada de espesas hileras de palitos de quitina. Carece de campos laterales, pero no de líneas medianas. El pene es delgado con una vaina que se vuelve hácia fuera cuando forma resalte. Los huevos que son de cáscara resistente tienen la figura del limon, y su primer desarrollo se verifica en el agua.

T. dispar Rud. Vive en el cólon del hombre. Los gusanos de este género no son libres, sino que están enclavados por su parte anterior, filiforme, en la mucosa. Los huevos van expulsados con los excrementos fuera del cuerpo del huésped sin dar ningun signo de desarrollo; el cual no se verifica sino despues de una larga permanencia en el agua ó en los parajes húmedos. La sequedad, cuando no llega á un extremo, deja de quitarles del mismo modo que á los ascárides lombricoides, la facultad de desarrollarse. Por lo demás, los embriones no sufren en el interior de las membranas del huevo más que un desarrollo poco notable, y no presentan todavia un tubo digestivo bien marcado ni indicios de órganos sexuales. Segun varios experimentos practicados por Leuckart, estos embriones, con el *tr. affinis* del carnero y el *tr. crenatus* del cerdo, que están comprendidos en el interior del huevo, son transportados al intestino en donde se transforman en tricocéfalos adultos, por lo cual puede deducirse que el tricocéfalo del hombre se introduce directamente con el agua ó con los alimentos averiados, sin pasar por otro huésped intermediario. Los jóvenes, que primeramente son filiformes y se parecen á las triquinas, crecen poco á poco en su parte posterior; *tr. unguiculatus* Rud., el cual vive en la liebre y en el conejo; *tr. depressiusculus* Rud., en el perro; *tr. nodosus* Rud., en las ratas y ratones.

Trichosomum Rud. Le caracteriza su cuerpo filiforme. La parte posterior del cuerpo de la hembra está abultada ó hinchada. Tiene campos laterales y líneas medianas. El extremo caudal del macho está dotado de un repliegue cutáneo; y el pene es simple (espícula) con una vaina; *tr. tenuissimum* Dies., el cual se encuentra en el duodeno de las palomas; *tr. plica* Rud., en la vejiga de la zorra; *tr. ærophilum* Duj., en la traquea de la

zorra; *tr. dispar* Duj., en el esófago del busardo; y *tr. muris* Crepl., en el intestino grueso de los ratones; *tr. crassicauda* Bellingh. (1), en la vejiga de la rata. Segun afirma R. Leuckart, el macho, que es excesivamente pequeño, vive en el útero de la hembra; y generalmente se encuentran en cada hembra de dos á tres machos, y rara vez cuatro ó cinco. Existe, además, otra especie de *trichosomum* en la vejiga de la rata.

Trichosomum schmidtii V. Linst., es el gusano cuyo macho que es de gran tamaño, se habia tomado antiguamente por el *tr. crassicauda*; *tr. collare* V. Linst., que vive en el tubo digestivo del pollo; *tr. trilobum* V. Linst., en el avefría; *tr. speciosum* Van Ben., en los musgaños. Segun V. Linstow, las formas jóvenes de ambos sexos viven en el riñon y en los uréteres de sus huéspedes. Algunas especies, como el *tr. splenæus* de la musaraña y el *tr. tritonii*, abandonan el tubo digestivo y depositan sus huevos en el bazo y en el hígado.

Trichina Owen (2) (fig. 154). La caracteriza su cuerpo capilar desprovisto de cinta longitudinal de piezas quitinosas. Tiene líneas medianas y campos laterales. La abertura femenina es anterior y se encuentra á la mitad longitudinal próximamente del cuerpo celular. El extremo posterior del macho carece de espícula, pero tiene dos eminencias cónicas terminales, entre las cuales vierte al exterior la cloaca; *tr. spiralis* Owen. Se encuentra en el intestino del hombre y de numerosos mamíferos, principalmente de los que son carnívoros. Su longitud no pasa de dos líneas. Las hembras, vivíparas, comienzan á producir embriones ocho dias despues de su llegada al canal digestivo. Los embriones atraviesan las paredes digestivas y la cavidad visceral de su huésped y llegan á los músculos estriados en parte por emigraciones á través de los haces del tejido conjuntivo, y en parte arrastrados por el torrente circulatorio. Traspasan e sarcolema, penetran en el hacecillo primitivo, cuya sustancia sufre una degeneracion al paso que los núcleos se multiplican activamente, y al cabo de unos quince dias quedan transformados en pequeños gusanos arrollados en espiral, alrededor de los

(1) Butschli, *Ueber das Männchen von Trichosomum crassicauda*. Archiv. für Naturg. 1872.—Linstow, *Beobachtungen an Trichodes crassicauda*. Id., 1874.

(2) Véanse las memorias de R. Leuckart, Zenker, C. Virchow, Pagenstecher, etc.

cuales se deposita en el interior del sarcolema una cápsula transparente que tiene la figura de limon, á expensas de la sustancia muscular modificada (fig. 155). En esta especie de quistes que al principio son delgados, pero que luego se vuelven duros y densos, merced al depósito de nuevas capas y más tarde incrustaciones calcáreas, las jóvenes triquinas musculares pueden vivir por espacio de años enteros, y si llegan á ser introducidas con la carne de su huésped en el intestino de un animal de sangre caliente, se desembarazan de sus quistes por la acción del jugo gástrico, llegando entonces sus órganos sexuales á una rápida madurez.

Tres ó cuatro dias despues de su introduccion, las triquinas musculares se hallan transformadas en triquinas sexuadas que se aparean y producen una nueva generacion que emigra al interior del mismo animal (una hembra puede producir 1,000 embriones). El huésped natural de la triquina es la rata, que no desdeña los cadáveres de su propia especie y en la cual la triquinosis se transmite de generacion en generacion. A veces y de una manera accidental, el cerdo se come los cadáveres de ratas atacadas de triquinosis, y entonces su carne introduce la triquina en el intestino del hombre viniendo así á ser la causa de esa horrible enfermedad que puede acarrear la muerte. Melnikoff considera como vecino de los tricotraquélicos el *cystopsis accipenceri* N. Wagn.

4. Fam. FILARIADÆ.—Casi siempre estos animales son poli-miarios con dos labios, ó bien carecen completamente de ellos, tambien suelen tener seis papilas bucales, una cápsula bucal córnea, y siempre cuatro pares de papilas preanales á las que pueden además agregarse una papila impar, dos espículas desiguales ó una espícula simple.

Filaria o. Fr. Müll (fig. 156). De cuerpo filiforme, prolongado, con una abertura bucal pequeña y un tubo esofágico estrecho. Sus especies, desprovistas por lo regular de papilas, viven fuera de las vísceras, casi siempre en el tejido conjuntivo, y con frecuencia bajo la piel. (Comprobado esto por Diesing en diversos géneros). *F. (dracunculus) medinensis* Gmel. (1);

(1) Véase H. C. Bastian, *On the structure and Nature of the Dracunculus*. Transact. Linn. Society. Vol. XXIV, 1863.—Fedschenko, *loc. cit.*—Carter, *Ann. and Mag. of nat. Hist.* 1858.—Molin, *Sitzungsberichte der Wiener Acad.* 1858.

vive en el tejido celular cutáneo del hombre en las comarcas tropicales del antiguo mundo; alcanza una longitud de dos piés y á veces de más; hay en su cabeza cuatro papilas, dos pequeñas y dos grandes. La hembra es vivípara, está desprovista de orificio sexual; no se conoce el macho. El gusano vive en el tejido celular colocado entre los músculos y la piel, y despues de llegar á su madurez sexual produce un tumor. Se retira lentamente el parásito y con precaucion, para evitar que no se rompa y que los embriones que contiene no se esparzan por la llaga, ocasionando esto dolores vivos y una supuracion persistente. Carter creia que un gusano pequeño habitante en el agua estancada, el *urolabes palustris*, es la forma jóven de la *filaria* y suponía que despues del acoplamiento emigra la hembra al tejido celular sub-cutáneo del hombre. Se ha demostrado, sin embargo, y recientemente, que los embriones de las filarias emigran á los ciclópodos donde sufren una muda (Fedschenko). *F. immitis* (1), que vive en el ventrículo derecho del perro, siendo extraordinariamente frecuente en el Asia oriental; es vivíparo y los embriones pasan directamente á la sangre sin sufrir ulterior desarrollo. En la sangre del hombre encuéntranse hematozoarios parecidos, singularmente en los países tropicales; *f. sanguinis hominis*, *f. bancrofti*, encontrados y descritos por Lewis en Calcuta, por Crevaux en la Guadalupe y por Wucherer en el Brasil; Sonsino los describió en Egipto (2); su emigracion se efectúa por los riñones (hematurias). Como estas jóvenes filarias se muestran tambien en la orina, donde han sido descubiertas y donde son muy frecuentes, su aparicion está enlazada etiológicamente con las hematurias. En las Indias orientales y en la sangre de los perros errantes, viven jóvenes filarias que pueden ser miradas como progenitoras de la *filaria sanguinolenta*, puesto que, segun Lewis, hay regularmente sobre la aorta y el esófago inflamaciones con estas filarias. *F. papillosa* Rud., viviente en el peritóneo del caballo; tiene la boca con un anillo córneo resistente que á cada lado forma un diente; *f. gracilis* Rud., muy extendida en el peritóneo del simio; *f. musculi* Rud., en el raton; *f. loa* Guyot, en la conjuntiva

(1) Welch, *A description of the thread-worm*, etc. Monthly microscop. Journal, 1873.

(2) Sonsino, *Ricerche intorno alla Bilharzia e nota intorno ad un nematoideo trovato nel sangue umano*. Napoli, 1874.

de los negros, en el Congo; *f. labialis* Panc., observada una sola vez en Nápoles. En la cápsula del cristalino del hombre ha sido hallada una filaria jóven, descrita con el nombre de *filaria lentis (oculi humani)*.

Ichthyonema Dies.; tiene un orificio bucal triangular; esófago ensanchado en forma de embudo. La hembra se parece á la filaria teniendo la extremidad caudal truncada; carece de ano. El útero llena por completo la cavidad visceral; falta la vulva; el macho es muy pequeño y tiene dos espículas. *I. globiceps* Van Ben., viviente en el ovario del *uranóscopo scaber*; es vivíparo; tiene una porcion cefálica hinchada y globulosa; la extremidad caudal del macho presenta dos válvulas alrededor de la espícula; *i. sanguineum* Rud. (1); cuyos machos son enanos y están enquistados en la cavidad visceral de los peces, teniendo dos lóbnlos en la extremidad posterior y dos espículas. La forma jóven vive, segun se cree, en los cloportos.

Spiroptera (2) Rud.; su boca presenta, por lo general, de dos á cuatro labios. La extremidad posterior del macho está enrollada en espiral y armada con dos espículas desiguales. Sus especies viven de ordinario reunidas por grupos en la pared del tubo digestivo. *S. megastoma* Rud., que vive en el estómago del cerdo; *s. scutata* Müll.; en su extremidad anterior hay placas quitinosas; la hembra de estos animales tiene diez centímetros de largo y el macho cuatro, viéndose en este último dos apéndices aliformes; vive en la mucosa del esófago del buey; *s. (lyorhynchus) denticulata* Rud., viviente en el estómago de la anguila; *s. strumosa* Rud., en el estómago del topo; *s. obtusa* Rud., (*murina* Lkt.), en el estómago de los ratones; *s. anthuris* Rud., en la mucosa del estómago de los pollos, etc.; *spiroxys* Schn., son meromiaris con análogos caractéres que los espirópteros; *sp. contorta* Rud., viviente en el estómago de las tortugas fluviales. *Hystrichis* Molin., de cuerpo filiforme, erizado de ganchillos en su parte anterior, teniendo todos la forma de anzuelo; su boca tiene redondos los labios; vive parásita en la pared del ventrículo de las aves acuáticas; *h. cygni* Mol. y *h. mergi* Mol., son unos gusanos que van engrosando á medida que los huevos se

(1) V. Linstow, *Ueber Ichthyonema sanguineum*. Archiv für Naturg. 1874.

(2) Molin, *Monografía del genere Spiroptera, Physaloptera, Dispharagus*. Sitzungsberichte der Wiener Acad. 1860.

acumulan concluyendo por no ser más que sacos incubadores. Colócase aquí el género *tetrameres* Crepl., (*tropidocera* Dies.), que, lo mismo que otros muchos géneros de nemátodos poco conocidos, fueron elevados por Diesing al rango de familia; *t. fissispina* Dies., viviente en el ventrículo de los patos y ánades y gansos silvestres. *Hedruris* Crepl., cuya cabeza tiene cuatro labios y en cada uno dos papilas. Su hembra tiene invaginada la extremidad posterior como una ventosa; cerca de este sitio ábrense el orificio sexual. El macho, que presenta dos espículas iguales, enróllase en espiral alrededor de la hembra, *h. androphora* Crepl., viviente en la pared estomacal del triton.

Entre los filarios ó filariados puede colocarse el género *ancyracanthus* Dies., que representa unos polimarios con cuatro alas membranosas apicadas, colocadas en cruz en torno de la boca. La extremidad caudal en el macho, está guarnecida por gran número de papilas dispuestas rectilíneamente delante del ano; *a. bidens* Rud., que vive en la mucosa del estómago del *merops apiaster*; *a. cysticola* Rud., en la vejiga natatoria de los salmónidos.

5. Fam. MERMITHIDÆ (1).—Son nemátodos desprovistos de ano, de cuerpo filiforme muy largo, guarnecido de seis papilas alrededor de la boca. La extremidad caudal está ensanchada en el macho y provista de dos espículas y de muchas papilas alineadas en tres hileras. Viven en la cavidad visceral de los insectos y emigran en la tierra húmeda de donde resultan adultos y se acoplan. *Mermis* Duj., que tienen todos los caracteres de la familia; *m. nigrescens* Duj.; emigra en masa durante los fuertes calores del estío fuera de los insectos y ha dado origen á la fábula de las lluvias de gusanos. Los embriones viven, segun Leuckart, en la faringe de la *planaria lactea*; *m. albicans* Sieb. Este zoólogo ha demostrado experimentalmente la emigración de los embriones en las orugas de los *tinea evonymella*; *m. lacunculata* Schn., *m. longissima* Fedtsch., viviente en la *ædipoda migratoria*.

Puede y debiérase colocar aquí, provisionalmente, el género *sphaerularia bombi* L. Duf., que, si bien es enigmático, tiene grandes relaciones con los mermítidos, con los cuales es posible

(1) Meissner, *Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans*. Zeitschr. für wiss. Zool. 1854. Véase tambien Schneider, *lugar citado*.

logre constituir una familia aparte. Vive en la cavidad visceral de las hembras de los abejorros. El cuerpo está guarnecido de hiladas longitudinales de pequeños ganchillos, pero desprovisto de líneas medianas, de campos laterales, de boca y de ano. En una de las extremidades del cuerpo, se encuentra siempre fijo un pequeño nemátodo ténue, el macho (según Lubbock) (1). Su intestino representase por un cordón que forma dos hiladas de células, en el cual se observan una boca y un ano. Schneider entiende que este nemátodo pequeño está desprovisto de órganos sexuales machos y constituye el cuerpo propiamente dicho de la esferularia, siendo el útero (acompañado de un asa intestinal) el cuerpo prolongado de la que viene figurando hasta hoy como esferularia.

6. Fam. GORDIIDÆ (2).—Son formas alargadas, filiformes, sin papilas bucales ni campos laterales, con un cordón ventral considerado recientemente por Villot como un sistema nervioso. El mismo naturalista ha descrito las extremidades anterior y posterior hinchadas del cordón ventral, como un ganglio cefálico y un ganglio caudal, creyendo reconocer en la capa granulosa situada entre la piel y los músculos una red de células ganglionarias periféricas. La cutícula es de forma variable. La boca y la porción anterior del tubo digestivo desaparecen, en el estado adulto, en el interior del cuerpo celular perientérico. Los ovarios y el ano desembocan en la extremidad posterior. El útero es impar y tiene un receptáculo seminal. En el macho está bifurcada la extremidad caudal, notándose la ausencia de espículas. Cuando son jóvenes, tienen una boca y viven en la cavidad visceral de los insectos carnívoros, emigrando al agua en el momento del acoplamiento y adquiriendo allí su madurez sexual. Los embriones, dotados de coronas de aguijones, horadan las membranas del huevo y pasan a ser larvas de insectos (larvas de quironomos, efeméridas) enquistándose allí. Los coleópteros acuáticos y los otros insectos carnívoros que viven en el agua, engullen estas formas enquistadas con las larvas de

(1) J. Lubbock, *Sphærularia bombi*. Natur. hist. Review, t. I, 1860.

(2) Meissner, *Zur Anatomie und Physiologie der Gordiaceen*. Zeits. für wiss. Zool., 1856.—A. Villot, *Monografía de los Dragones*. Archiv. de Zool. expér., t. III, 1874.—Id., *Aclaraciones Acad. sc.*, Paris t. XC, p. 1569, y t. XCI, p. 774. Véase también Grenacher, *lugar citado*.

los efemérides, y los jóvenes gordios se desarrollan en su cavidad visceral. A creer á Villot, las larvas de los gordios pasan con las de los quirónomos (*cobitis*, *phoxinus*) al interior de los peces, donde por segunda vez se enquistan en la mucosa. Cinco ó seis meses más tarde abandonan los quistes, atraviesan el intestino y llegan al agua, medio normal donde revisten la forma de gordios (?).

Gordius L., tiene todos los caracteres de la familia; *g. aquaticus* Duj., *g. subbifurcus* Meissner (*g. tolosanus* Duj.), *g. setiger* Schn., *g. lacustris*, etc.

7. Fam. ANGUILLULIDÆ (1).—Son nemátodos no parásitos de mediano corte, casi siempre con una doble inflazon esofágica y, á veces, con glándulas caudales, sin presentar nunca ventosa de este mismo nombre. Los canales laterales están reemplazados por ventosas ventrales. Se han observado en algunos ejemplares, y en el cuello, dos canales laterales circulares. Los machos poseen dos espículas iguales, con sus piezas accesorias. Algunas especies viven sobre las plantas, otras en las materias putrefactas ó en fermentacion y la mayor parte libres en la tierra ó en el agua dulce.

Tylenchus Bast. (2); de cavidad bucal pequeña en la que hay un agujoncillo; orificio hembra situado en la parte posterior; vulva, posterior tambien, sin aparato valvular especial; el macho tiene bolsa desprovista de papilas y dos espículas iguales sin piezas accesorias. *T. scandens* Schn. (*t. tritici* Nehedam) viviente en los granos de trigo atacados de tizon; cuando los

(1) Davaine, *Investigaciones sobre el Anguillula del trigo anieblado*. Paris, 1857.—Kühn, *Ueber das Vorkommen von Anguillulen in erkrankten Blüthencöpfen von Dipsacus fullonum*. Zeitschr. für wiss. Zool., t. IX, 1859.—C. Claus, *Ueber einige in Humus lebende Anguilluliden*. Ibid., t. XII, 1862.—Bastian, *Monograph of the Anguillulidæ or free Nematoids, marine, land and freshwater*, London, 1864.—Perez, *Investigaciones anatómicas sobre el Anguillula terrestre*. An. cienc. nat., 1866.—Schmidt, *Ueber den von Schächtentleekten Rübenematoden (Heterodera Schachtii)*. Zeitschr. der Vereins für die Rübenzuckerindustrie im Zollverein. Jahrg. VIII, 1871.—O. Bütschli, *Beiträge zur Kenntniß der freilebenden Nematoden*. Nova, Acta, t. XXXVI, 1873.—L. Orley, *Monographie der Anguilluliden*. Buda-Pesth, 1880. Véanse tambien las memorias de Man.

(2) A. Brauns, *Zusammenstellung über Adelchengallen und Pflanzennälchen*. Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin, 1875.

granos caen al suelo húmedo, las formas jóvenes, reseca, vuelven á la vida, atraviesan las membranas y penetran en la plántula ó embrion, que poco á poco se desarrolla luego, quedando allí mucho tiempo, un invierno entero, sin experimentar ningun cambio, hasta que se forma la espiga en la cual se alojan y desarrollan, haciéndose adultos, mientras la espiga florece y muere. Se acoplan y ponen los huevos, de donde salen los embriones que constituyen al fin y al cabo el contenido de todos los granos. *T. dipsaci* Kühn., viviente en el cardon ó cardencha; *t. davainii* Bast., en las raíces del musgo y del césped; *t. askenasyi* Bütschl., en los botones terminales del musgo; *t. millefolii* Löw., en las agallas, siendo vecino de estos géneros el *aphelenchus* Bast. *Heterodera* Schmdt., que tiene la hembra en la extremidad saliente del cuerpo y en la extremidad anterior un aguijon, viéndose la vulva inmediatamente detrás del ano que es casi terminal. El macho tiene un aguijon bucal. *H. schachtii* Schmdt., viviente en las raíces de la remolacha, del trigo y de la cebada.

Steinbuch encontró anguiculidos en las flores de la *agrostis silvática* y del *phalaris phleoides*, y Raspail los encontró en las flores de distintas gramíneas. *Rhabditis* Duj., que fué dividido por Schneider en dos géneros: el *leptodera* Duj. y el *pelodera* Schn. Son meromiaros de boca pequeña, con tres ó seis labios, doble inflazon esofágica, presentando la posterior un aparato dentario que representa una verdadera bomba. El aparato hembra es simétrico. Los machos están provistos de dos espículas iguales y de una pieza accesoria, casi siempre con una bolsa conteniendo papilas. *Rh. strongyloides* Schn., con boca de seis labios, el macho con dos largos tubos glandulares en el canal deferente, de dos milímetros de longitud; vive en la tierra húmeda y en las sustancias en putrefaccion. *Rh. oxyuris* Cls. *rh. nigrovenosa* (*anguillula ranæ temporariæ* Perty) que es una generacion libre del *rhabdonema nigrovenosa* (*ascaris nigrovenosa*). *Rh. flexilis* Duj., de cabeza puntiaguda, boca de dos labios, viviente en las glándulas salivares del *limax cinereus*. *Rh. angiostroma* Duj. (*angiostroma limacis* Duj.), de cápsula bucal ancha y córnea, largo de seis á siete milímetros; vive en el intestino del *limax ater*. *Rh. appendiculata* Schn., de boca de tres labios y largo de tres milímetros. Su larva astoma tiene dos bandas caudales; vive en el *arion empiricorum* y en la tierra húmeda, en la cual sufre un desarrollo completo su

pequeña generacion que sólo alcanza la longitud de un milímetro. *D. diplogaster* M. Sch., muy prolongado y de cola muy atenuada; tiene seis papilas alrededor de la boca, su cavidad bucal es ancha, con dos ó tres dientes; en el esófago se observan un bulbo mediano y otro posterior, inermes los dos. *D. longicauda* Cls., vive en la tierra. *D. inermis* Bütschl.

Anguillula Ehrbg., (comprendiendo el *plecto* y el *cefaloto*), de cavidad bucal muy pequeña, esófago con un bulbo posterior y un aparato valvular; el macho carece de bolsa, teniendo casi siempre dos órganos laterales circulares. Nada de glándula anal. *A. aceti* (*glutinis oxophila* O. Fr. Müll.), viviente en el vinagre de vino y las harinas fermentadas; su boca no tiene labios; las dos espículas están fuertemente curvadas.

Especies vecinas de estas, que viven en el musgo y en el micelio de los hongos: *a. (plectus) parietina* Bast., sin aparato valvular en la parte posterior; *chromadora* Bast., *spilophora* Bast. y *odontophora* Bast.

8. Fam. ENOPLIDÆ (1).—Son pequeños gusanos parásitos, marinos, que no presentan inflazon esofágica posterior, suelen tener ojos y una armadura bucal, así como glándulas caudales y una ventosa caudal. El aparato macho suele presentarse simétrico, no siendo raro encontrar sedas y pelillos (papilas) alrededor de la boca.

Dorylaimus Duj., (*urolabes* Cart.), de forma prolongada, con extremidad cefálica atenuada. En la cavidad bucal tienen un aguijon. El esófago es más espeso en su tercio posterior. Diez papilas rodean el orificio bucal. Los machos tienen dos testículos tubulosos y dos espículas. Viven en las materias vegetales y en las raíces, en la tierra. *d. maximus* Bütschli, de doce milímetros de longitud; *d. palustris* Cart., gusano de agua estancada, indígena en la India, largo de una sexta parte de pulgada y

(1) Además Dujardin, Bastian, Bütschli, véase *lugar citado*: Eberth, *Untersuchungen über Nematoden*. Leipzig, 1863.—Marion, *Investigaciones anatómicas y fisiológicas sobre los Nemátodos no parásitos marinos*. An. cienc. nat., t. XIII, 1870, y *Adiciones á las investigaciones*, etc. Ibid., t. XIV, 1872.—O. Bütschli, *Ueber freilebende Nematoden, insbesondere des Kieler Hafens*. Abh. Senkenb. naturf. Gesellschaft. Frankfurt., t. IX, 1874.—De Man, *Onderzackingen over vrij in de Aarde levende Nematoden*. Tydskr. der Nederland. Tierkund. Vereenig, 1875.—Id., *Contribuciones al conocimiento de los Nemátodos del golfo de Nápoles*, Leide, 1876.

que, según Carter, puede representar la fase evolutiva no parásita de la *filaria medinensis*; *d. stagnatis* Duj., viviente en el lodo y abundante y observada en toda Europa (*d. linea* Grub.), *d. marinus* Duj., etc.

Tripyla Bütschl. (Bast.), de boca rodeada por tres labios, teniendo cada uno cuatro papilas ó cuatro sedas; carece de cavidad bucal; su esófago es cilíndrico. Tiene, generalmente, tres poros en la línea mediana del cuello, dos tubos testiculares, dos espículas y papilas sobre toda la cara ventral. *T. setifera* Bütschl.; *trilobus* Bast., que tiene boca pequeña, caliciforme, cerrada por diez sedas; trilobulada la extremidad posterior del esófago y testículos simétricos; *t. gracilis* Bast., viviente en el lodo; *monhystera* Bast., *m. stagnalis* Bast., *comesoma* Bast.

Enchelidium Ehrbg., carece de cavidad bucal, tiene un ojo bastante grueso en el esófago; vive en el mar; *e. marinus* Ehrbg., *e. acuminatum* Eberth., *enoplus* Duj., de cavidad bucal, poco detallada, cercada por tres dientes en forma de mandíbula, con dos espículas y dos piezas accesorias posteriores; vive en el mar; *e. tridentatus* Duj., *e. cirratus* Eberth., *e. sieboldii* Koll., etc., etc. *Symplocostoma* Bast., de cavidad bucal ovalada, prolongada, cercada de crestas y teniendo en el fondo un órgano en forma de embudo, con dos espículas largas sin piezas accesorias; *s. longicollis* Bast., *s. tenuicollis* Eberth. *Oncholaimus* Duj., de cavidad bucal espaciosa guarnecida por cinco dientes, teniendo algunas papilas alrededor de la boca; el útero suele ser asimétrico; las espículas pueden tener ocho piezas accesorias; *o. papillosus* Eberth., *o. attenuatus* Duj., *o. echini* Leydig., viviente en el intestino del equino esculento. *Odontobius* Roussel, con algunos denticulos, pero sin cavidad bucal propiamente dicha; carece de ojos, tiene cirros en la cabeza y su espícula espesa y corvada tiene dos piezas accesorias; *o. ceti* Roussel, *o. micans*, *o. filiformis*, *o. striatus* Eberth.

El *eubostrichus* es un nemátodo que constituye una familia especial descrita por Greeff, presentando la particularidad de que su envoltura está formada por pelos muy finos; la piel del cuerpo, largo de ocho milímetros, es anillada; el esófago es infundibuliforme y puede poseer (*e. phalacrus* de Lanzarote) ó no poseer (*e. filiformis* del Báltico) una inflamación particular y característica. Su ano es terminal. Tiene una espícula.

Aparte de lo dicho, los nemátodos ofrecen un interés particular por la existencia de formas extrañas que pueden mirar...

se como etapas de transición, como formas intermedias ó de paso hácia otros grupos de gusanos.

Los DESMOSCOLECIDÆ (1) tienen una dilatación cefálica en la extremidad anterior, y detrás de los cojinetes anulares que dan al cuerpo el aspecto segmentado (fig. 157). Estos cojinetes son diecisiete en el *d. minutus* y cada uno tiene, á excepcion del undécimo ó del décimoquinto, un par de sedas y en la cabeza dos pares. Las sedas se hallan situadas sobre el dorso (cara ventral Greeff) y segun este autor, son verdaderos órganos locomotores en algunas clases de parápodos cuya extremidad lanceolada puede salir y entrar ligeramente en la porción basilar. Las sedas ventrales y cefálicas termínanse en una punta movable de la misma manera. La abertura bucal que está en la extremidad de la cabeza, dá paso á un esófago cilíndrico y musculoso ensanchado hácia atrás, uniéndose el esófago al intestino recto que sale al exterior al nivel del anillo décimosexto. Dos manchas rojizas de pigmento colocadas entre los anillos cuarto y quinto, representan los ojos. Los desmoscólex presentan completa separación de sexos. El tubo ovarial simple se abre en el vientre entre los segmentos undécimo y duodécimo. Los huevos puestos en número de uno á cuatro, quedan durante algun tiempo fijos ó adheridos al orificio sexual. El tubo testicular, tambien impar, termina en el ano. El órgano de acoplamiento, consiste en dos espículas córneas. Los machos distingúense de las hembras por las sedas, siendo muy largas las dos sedas ventrales del undécimo anillo de la hembra.

Muévense estos animales sobre su cara dorsal, como las orugas de los geométridos, arrastrándose por medio de las sedas que dicha cara contiene (por lo cual tiene mucha razon Greeff, tomando el dorso por el vientre).

La especie más conocida, es el *desmoscolex minutus* (Clap.). Las especies siguientes: *d. nematoides*, *d. adelphus* y *d. chaetogaster*, descritas por Greeff, presentan modificaciones que las aproximan mucho á los nemátodos.

Con los desmoscolécidos se relaciona otra forma nematoides anillada, desprovista de sedas cefálicas y ventrales, presentando en cambio, por todo lo largo del cuerpo, un revesti-

(1) Además de Claparède y Metschnikoff, véase principalmente R. Greeff, *Untersuchungen über einige merkwürdige Thiergruppen der Arthropoden und Wurmtypus*. Berlin, 1869.

miento espeso de largos pelos. El *trychoderma oxycaudatum* Greeff, cuya longitud es sólo de 0'3 milímetros, relacionado con el quetonoto, presenta movimientos ondulatorios particulares y una organización interna que concuerda con la de los nemátodos. El macho presenta dos espículas.

Los CHÆTOSOMIDÆ⁽¹⁾ pueden ser considerados como nemátodos no parásitos, de extremidad anterior inflada, en forma de cabeza, y como fase de transición entre los nemátodos, propiamente dichos, y los quetonatos. La superficie de su cuerpo está revestida de películos muy finos. Delante del año, en la faz ventral, encuéntrase una doble hilera de piezas cilíndricas capitadas, que forman la doble nadadora (aleta) de Claparède. Puede y suele tener la cabeza una semicorona de ganchitos móviles (*ch. claparedii*). Tiene la boca tres labios; el esófago, simple ó dividido por una estrangulación mediana, presenta una inflamación posterior (*rhabdogaster*). Tienen dos espículas y viven en el mar, arrastrándose y enlazándose con las algas. El *rhabdogaster* Metschn., tiene la cabeza poco detallada, un bulbo posterior en el esófago y piezas ventrales en forma de ganchitos y aproximadas á la parte anterior del cuerpo; *rh. cygnoides* Metschn, que abundan en el Mediterráneo. *Chaetosoma* Clap., de cabeza detallada, esófago recto y dividido en dos por una estrangulación, y piezas ventrales rectas; *ch. ophicephalum* Clap. que vive en San Vaast., *ch. claparedii* Metschn, en Salerno.

Por sus estrechas relaciones con los nemátodos, principalmente con los quetosómidos, merece particular atención el género *sagitta*, que ha motivado que R. Leuckart estableciese el orden de los CHÆTOGNATHA (2) (fig. 158). Son unos gusanos transpa-

(1) E. Claparède, *Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere*. 1863.—E. Metschnikoff, *Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer. Ueber Chaetosoma und Rhabdogaster*. Zeits. für Wiss. Zool. T. XVII, 1867.

(2) A. Krohn, *Anatomisch-physiologische Beobachtungen über die Sagitta bipunctata*. Hamburg, 1844.—R. Wilms, *De Sagitta mare germanicum circa insulam Helgoland incolente*. Berolini, 1846.—C. Gegenbaur, *Ueber die Entwicklung der Sagitta*. Halle, 1856.—R. Leuckart y Pagenstecher, *Untersuchungen über niedere Seethiere*. Muller's Archiv, 1858.—Kowalewski, *Embriologische Studien an Würmern und Arthropoden*. Mem. de la Academia de San Petersburgo, vol. XVI.—O. Bütschli, *Zur Entwicklungsgeschichte der Sagitta*. Zeitschr. für Wiss. Zool., vol. XXIII, 1873.—O. Hertwig, *Die Chaetognathen. Eine Monographie*. Jen. Zeitschr. f. Nat. t. XIV, 1880.

rentes, prolongados, con armazon bucal especial y dos nadadoras pectinadas situadas horizontalmente sobre los lados, cuyos radios se reunen en un borde membranoso.

La parte anterior del cuerpo se distingue de la cabeza y lleva á cada lado de la boca dos grupos de ganchillos ventrales que funcionan como mandíbulas.

Segun Krohn, el sistema nervioso consiste en un ganglio cerebral en el cual están los ojos, y en un ganglio ventral situado á poco más de la mitad del cuerpo. En otros, cerca de la boca hay dos ganglios que podemos llamar ganglios sub-esofágicos, reunidos entre sí y con el ganglio cefálico por una comisura esofágica, y dos ganglios bucales (Langerhans). El tubo digestivo, recto y fijo—á partir del esófago—en las paredes del cuerpo por un mesenterio, desemboca en la base de la cola que termina en una nadadora horizontal. Los *sagitta* son hermafroditas y tienen ovarios pares unidos á receptáculos seminales que se abren mediante dos orificios en el arranque de la cola, y otros tantos testículos situados detrás y cuyos productos son expelidos por aberturas existentes en los lados de la cola. Se ha observado en el desarrollo embrionario que la capa celular interna de un embrión, constituida por dos fascículos, no suele convertirse en el epitelio del tubo digestivo. La segmentación del huevo es total y origina el nacimiento de un blatosfero con una sola capa de células. Invagínase en un punto mientras desaparece por completo la cavidad de segmentación. Fórmase así una gástrula en cuya entodermis pueden ya reconocerse dos células sexuales primitivas. Cuando salen de la entodermis, forma ésta en el polo aboral dos repliegues que dividen la cavidad gástrica en una cavidad media y dos cavidades laterales. El revestimiento celular de éstas últimas se convierte en la mesodermis, guardándose de la cavidad mediana la pared del tubo digestivo. Estos animales viven en el mar y se nutren de crustáceos pequeños y de animalillos marítimos.

Sólo un género, la *sagitta* Slab., cuyas varias especies habitan los mares de Europa, entre ellas los *s. bipunctata* Krohn, *s. germanica* Lkt. Pag., ha sido descrito.

SEGUNDO ÓRDEN

ACANTHOCEPHALI ⁽¹⁾. — ACANTOCÉFALOS

Gusanos redondos con trompa protractil y ganchillos, y desprovistos de boca y de tubo digestivo.

Los *acantocéfalos*, ó como son llamados tambien despues de su principal género, los *equinorincos*, tienen el cuerpo ovoide, oblongo ó cilíndrico, algo arrugado de través, cuya parte inferior está formada por una trompa provista de ganchitos. Esta trompa, que sirve de órgano de fijacion y que perfora las túnicas del intestino en que habita, suele replegarse en una vaina formando un resalte en la cavidad digestiva, y tiene su extremidad posterior adherida á las paredes del cuerpo por un ligamento y músculos retractores.

En el fondo de la vaina está el sistema nervioso, formado por un ganglio compuesto de gruesas células que suministra nervios á la parte interior de la trompa, y lateralmente á las paredes de los cuerpos por los retractores laterales (*retinacula*) (fig. 159). Estas fibras nerviosas se dirigen en parte á los músculos del cuerpo y en parte al aparato genital donde presentan, principalmente en el aparato macho, centros especiales. Éstos, segun Schneider, son dos ganglios laterales reunidos por una comi-

(1) Véase Dujardin, *Historia natural de los Helminthos*. Paris, 1845. — Diesing, *Systema Helminthum*. Vindobonæ, 1850-1851. — Id. *Zwölf Arten von Acanthocephalen*. Denkschr. d. Wien. Akad., vol. XI, 1856. — Von Siebold, *Manual de anatomia comparada*. Paris, 1849. — G. Wagner, *Helminthologische Bemerkungen*, etc. Zeitschr. für Wiss. Zool., vol. IX, 1858. — R. Leuckart, *Helminthologische Experimentaluntersuchungen*. III. *Ueber Echinorhynchus*. Nachrichten von der Götting. Universität., 1862. núm. 22. — Id., *Commentatio de statu et embryonali et larvali. Echinorhynchorum eorumque metamorphosi*. Lipsiæ, 1873. — Id., *Die menschlichen Parasiten*. T. II, 1876. — Greeff, *Untersuchungen über Echinorhynchus miliaris*. Archiv für Naturg., 1864. — Id., *Ueber die Uterusglocke und das Ovarium der Echinorhynchen*. Ibid. — A. Schneider, *Ueber den Bau der Acanthocephalen*. Muller's Archiv, 1868, et Sitzungsber. der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde, 1871. — C. Baltzer, *Zur Kenntniss der Echinorhynchen*. Arch. für Naturg. Jahrg. 46, 1880.

sura transversal-ventral que guarnece de nervios el conducto eyaculador y la bolsa del pene y tambien, en parte, á las papilas de esta última. Faltan por completo los órganos de los sentidos, así como la boca, el tubo digestivo y el ano. Los jugos nutritivos son absorbidos á través de los tegumentos que, en su capa sub-cuticular granulosa, encierran un sistema complicado de canales. Debajo de la capa cutánea inferior, á veces muy considerable y teñida de amarillo, se encuentra la potente envoltura muscular formada por fibras exteriores transversales y fibras internas longitudinales que limita la cavidad visceral. Estas fibras pudieran estar formadas por la sustancia contráctil sobre la cual reposaran las células musculares parecidas á laminillas.

Es probable que el sistema de canales ramificados, en el que se distinguen dos troncos longitudinales principales, funcione como un aparato de nutricion particular repleto de líquido nutritor; y la porcion representada por dos cuerpos salientes en la cavidad visceral, detrás de la trompa, á través de la envoltura muscular, los *lemniscos*, es posible haga oficios de aparato excretor, ya que el contenido de los canales anastomosos de estos lemniscos es de ordinario moreno y se compone de una masa celular muy granulosa. Segun Schneider, los vasos lemniscos salen á un canal circular y comunican con la red de canales de la region cefálica, mientras que el contenido de los lemniscos, diferente por completo del contenido de los vasos cutáneos propiamente dichos (aparato de nutricion) circula sin mezclarse con el contenido de los primeros vasos. La cavidad visceral contiene órganos genitales muy desarrollados, adheridos á la extremidad de la vaina de la trompa por un ligamento (ligamento suspensor). Los sexos están separados por completo, poseyendo los machos dos testículos relativamente gruesos, dos conductos excretores, un canal deferente comun que suele tener de seis á ocho sacos glandulosos y un pene cónico en el fondo de una bolsa campanuliforme, situada en el polo posterior del cuerpo, pudiendo mostrarse algo al exterior (fig. 160). Los órganos sexuales femeninos, son: el ovario, desarrollado en el ligamento, un útero complicado en forma de campana y abierto libremente en la cavidad visceral, un oviducto y una vagina corta dividida en varias partes y con salida al polo posterior (fig. 161) (1).

(1) A. Andres, *Ueber den weiblichen Geschlechtsapparat des Echinorhynchus gigas*, Rud. Morphol. Jahrb. T. IV, 1878.

Los fenómenos de la formación del huevo y su progresión en el aparato excretor son muy notables. El ovario, en la primera edad, es solamente un cuerpo simple contenido en el ligamento. A medida que acrece, se divide en varias masas de huevos que por su presión rasgan el ligamento. Estas masas de huevos, así como los huevos que se separan, caen en la cavidad visceral que acaba por llenarse por completo. Las envolturas de los huevos no se forman sino después de la segmentación, debiendo ser consideradas como envolturas embrionarias; pero los huevos, hasta después de haber llegado á la cavidad visceral encerrando ya embriones, no pasan á la campana ampliamente abierta del útero, que se ensancha y estrecha constantemente, llegando después al oviducto y saliendo por fin al exterior.

El desarrollo de los equinorincos ha sido explicado por las investigaciones de R. Leuckart y Greeff. Los embriones, formados después de una segmentación total é irregular y rodeados por tres membranas, son cuerpecillos prolongados, armados en el polo anterior con ganchillos provisionales y encerrando una masa central granulosa (núcleo embrionario) (fig. 162). No es esto un resto de vitelo, sino un órgano embrionario. En este estado, penetran los huevos con sus envolturas en el tubo digestivo de los anfípodos (*e. proteus*, *e. polymorphus*, *e. angustatus*), se hacen autónomos, perforan las paredes del intestino y se transforman—después de perder sus ganchillos embrionarios—en pequeños equinorincos redondos y alargados, los cuales, semejando ninfas, quedan en la cavidad visceral de los crustáceos chicos con su trompa retractada y rodeados por su tegumento exterior como por un quiste (fig. 163). La piel, los vasos y las lemniscas se derivan de la parte periférica del embrión, mientras que los otros órganos, cercados por la envoltura muscular-cutánea, sistema nervioso, vaina de la trompa, órganos genitales, se desenvuelven á expensas del núcleo embrionario. Llegados, en fin, al intestino de los peces (*e. proteus*) ó de los pájaros acuáticos (*e. polymorphus*) que se nutren con estos crustáceos, alcanzan su madurez sexual, se acoplan y adquieren su total crecimiento.

Las numerosas especies del género principal *echinorynchus* O. Fr. Müll., viven sobre todo en el tubo digestivo de los vertebrados; *e. polymorphus* Brems, en los intestinos del ganso y de otros pájaros, así como en los cangrejos. El *e. miliarius* del *gammarus pulex* y su forma joven, *e. proteus* Westrumb, viven

en el intestino de numerosos peces de agua dulce. Los embriones viven en la cavidad visceral del *gammarus pulex*, quedando inmóviles por mucho tiempo y alcanzando un tamaño considerable antes de efectuarse su transformación en equinorincos.

E. angustatus Rud., que vive en la perca; en su juventud rellena la cavidad visceral del *asellus aquaticus* (Greeff); sus embriones quedan inmóviles desde que han atravesado la pared digestiva del crustáceo, comenzando entonces la metamorfosis; *e. hærUCA* Rud., vive en la rana, y su forma jóven en los *gammarus*. *P. gigas* Goeze, del grueso de una ascárida lombricoide, vive en el intestino delgado del puerco; y su embrión, segun Schneider, en la larva del salton.

Lambl encontró en el intestino delgado de un niño, muerto de laucemia, un jóven equinorinco.

TERCERA CLASE

ROTATORIA ⁽¹⁾, ROTIFERI. — ROTADORES

Gusanos de segmentacion limitada á los tegumentos, con aparato ciliar protractil situado en la extremidad anterior del cuerpo, dotados de un ganglio cerebral y de canales acuíferos, desprovistos de corazon y de sistema vascular. Separacion de sexos.

Los rotadores, considerados antes como crustáceos ciliados, son gusanos y no artrópodos porque no sólo no tienen el cuer-

(1) Véase Ehrenberg, *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 1838.—Dujardin, *Historia natural de los Infusorios*. Paris, 1841.—Dalrymple, *Philos. Trans. Roy. Soc.* 1844.—Doyère, *Sobre la propiedad que poseen los Rotiferos de volver á la vida*. An. cienc. nat., 2.^a série, vol., XVIII, 1843.—Brightwell, *Ann. of nat. hist.*, 1848.—Nägeli, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Räderthiere*. Zurich, 1852.—Leydig, *Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere*. Zeitschr. für Wiss. Zool., vol. VI, 1854.—Cohn, *Ueber Räderthiere*. *Ibid.*, vol., VII, 1856; vol. IX, 1858; vol. XII, 1862.—Gosse, *On the structure, functions and homologues of the manducatory organs of the class of the Rotifera*. *Phil. Trans.*, 1866.—*Id.*, *On the diacious character of the Rotifera*. *Ibid.*, 1857.—E. Metschnikoff, *Apsilus lentiformis, ein Räderthier*. *Zeitsch. für Wiss. Zool.*, vol. XVI, 1866.—E. Claparède, *Miscelaneas zoológicas*. An. cienc. nat., 3.^a série, vol. VIII, 1867.—H. Gren-

po segmentado, sino que están desprovistos de miembros. Su cuerpo es anillado por lo general y se divide, según el espesor de la membrana quitinosa, en segmentos más ó menos distintos, muy desiguales, sin que los órganos internos presenten una segmentación correspondiente á la segmentación exterior. Por consiguiente, no puede hablarse aquí de metámeros. En el caso más simple, la forma del cuerpo aproxímanse á la de la larva de Loven, con la cual puede ser comparado el rotador globuloso descubierto por Semper y descrito por él con el nombre de *trochosphæra*, suponiendo que la placa apical representa un ganglio cerebral separado de la ectodermis (1). El círculo ciliado preoral es el esbozo á expensas del cual se desarrolla el aparato rotador tan diversamente conformado, y el círculo ciliado postoral el equivalente del círculo ciliario bucal que tienen numerosos rotadores (Claparède) (2). En la mayor parte de estos animales, la parte post-oral del cuerpo está sumamente alargada. Ordinariamente se divide el cuerpo en dos partes: una anterior sin ninguna traza de segmentación exterior y que contiene todos los órganos internos, y una posterior haciendo oficio de pié movable terminada casi siempre por dos sedas y dos estiletos, opuestos uno al otro como los dos brazos de una tenaza, que sirven para que el animal se fije ó adhiera ó para que se mueva. Este pié, anillado en la mayoría de los casos, puede mirarse como una parte del cuerpo continuación de la parte anterior, y no como un par de miembros soldados. Frecuentemente la parte anterior del cuerpo, así como la posterior estrechada, están divididas en una serie de anillos que pueden enchufar y entrar unos en otros como los tubos de un telescopio. En los seiron, parásitos de los *nebalia*, es donde es más compleja esta segmentación del cuerpo, quedando éste fraccionado en cuatro regiones considerables como si fueran la cabeza, el cuello, el

cher, *Einige Beobachtungen über Räderthiere*. Zeitsch. für Wiss. Zool., vol. XIX, 1869.—W. Salensky, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Brachionus urceolaris*. Zeitsch. für Wiss. Zool., vol. XXII, 1872.—G. Möbius, *Ein Beitrag zur Anatomie des Brachionus plicatilis, eines Räderthieres der Ostsee*. Ibid., t. XX, 1875. Véanse, además, los trabajos de Perty, Huxley, Williamson, Weisse, Davis.

(1) C. Semper, *Zoologische Aphorismen (Trochosphæra æquatorialis)*. Zeitschr. für Wiss. Zool. T. XIX, 1869.

(2) B. Hatschek, *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*. Arbeiten aus dem Zool. Institut der Univ. Wien. T. I, 1878.

tronco y la col. Un carácter importante de los rotadores es la presencia en la extremidad de su cabeza de un aparato ciliario retráctil que se llama *órgano rotador* á causa de su parecido en ciertos géneros (*rotifer*, *philodina*) con una ó varias ruedas accionadas de un movimiento circular. Algunas formas solamente (*apsilus*, *balatro*) carecen de tal aparato, siendo en los *apsilus* efecto de una metamórfosis regresiva. En las formas parasitarias, este órgano está sumamente reducido y representado sólo por sus mechales de cilios vibrátiles. Bajo su forma más simple, en la *notommata tardigrada*, por ejemplo, está sustituido por la hendidura bucal ciliada, y entonces la cabeza está cubierta de cilios en toda la circunferencia de su borde, como en los *hydatina* y los *notommata* (fig. 164). En otros géneros, el borde ciliado se eleva por bajo de la cabeza y constituye un par de ruedas, (*philodina*, *brachionus*) ó se transforma en una especie de sombrilla cefálica ciliada (*megalotrocha*, *tubicolaria*). Puede, por último, ser transformado ó transformarse en apéndice de forma diversa (*floscularia*, *stephanoceros*). Excepto en estas últimas modificaciones, los cilios forman una serie continua, que parte de la abertura bucal, y tiene, aparte de su función de órgano locomotor, la de atraer los animalículos que le sirven de alimento. Además de sus órganos rotadores poseen los rotíferos, según hemos dicho ya, una segunda serie de cilios muy finos que arrancan del dorso, en los dos costados, y van á reunirse en la abertura bucal, la cual se encuentra en la cara ventral del órgano rotador donde concurren las partículas atraídas por los movimientos ciliarios de este órgano.

Los órganos digestivos son, por lo general, muy sencillos. El orificio bucal—más ó menos recto y casi en todos los ejemplares situado en el fondo de un vestíbulo infundibuliforme—sirve de antesala á una faringe ancha y provista de mandíbulas, á la cual sigue un esófago corto, raras veces prolongado, continuado por un amplio intestino estomacal revestido de gruesas células y ciliado. En la entrada del intestino estomacal desembocan dos glándulas que, por su orificio, podemos llamar salivares ó pancreáticas. Después vienen el intestino delgado y el terminal, el cual sale á la cara dorsal de la parte anterior del cuerpo en su punto de unión con la parte posterior. En algunos rotíferos faltan dicho intestino terminal y el ano, concluyendo el tubo digestivo en forma de fondo de saco (*ascomorpha*, *asplanchna*). En ninguno de estos animales hay aparato circulatorio, y

la sangre del líquido sanguíneo está contenido en la cavidad visceral. Describió Ehrenberg como vasos unos músculos estriados y unas redes musculares colocados debajo de los tegumentos, sufriendo un craso error porque no son tales vasos. La respiración es cutánea, y por tanto no existen órganos especiales para producirla y facilitarla. Lo que algunos zoólogos llaman canales respiratorios, corresponden á los órganos segmentados de los anélidos y son órganos de excreción; estos canales son largos y sinuosos, de paredes celulares y contenido líquido, que comunican con la cavidad visceral por cortos ramales ciliados y casi siempre por embudos ciliados abiertos que van á salir al intestino terminal; bien directamente, bien indirectamente y por intermediación de una vesícula contráctil (vesícula respiratoria). Ehrenberg consideraba los canales laterales como testículos y la vesícula como una vesícula seminal, manera de apreciar y de ver ocasionada á los errores que cometió al explicar la estructura de los infusorios. Aproxímase al de los turbelarios y tremátodos el sistema nervioso de los rotíferos, estando su parte central representada por un ganglio cerebral, bilobulado á veces y colocado debajo del esófago, de donde parten nervios especiales para los órganos de los sentidos de la piel y para los músculos. Sobre el cerebro suele haber una aglomeración pigmentosa en forma de \times ó dos pintas de igual naturaleza que sirven para refractar la luz. Los órganos de los sentidos situados en la piel, y que probablemente son órganos del tacto, son unas eminencias ó prolongaciones tubiformes de la misma piel (tubos respiratorios), dotados de sedas y de pelos, en la base de los cuales existen hinchazones ganglionarias.

Creíase antes que los rotadores eran hermafroditas, pero nunca se pudieron descubrir los órganos machos. Poco tiempo hace se han encontrado machos pequeños y raros de rotíferos (*Dalrymple, notommata anglica*) y esto ha probado de una manera convincente que están separados los sexos en estos animales y que existe un dimorfismo muy notable entre los individuos machos y los individuos hembras. Aquéllos se distinguen de éstas no sólo por su corte mucho más pequeño y su forma más ó menos diferente, sino también por la ausencia de tubo esofágico y de estómago capaces de funcionar y porque el esbozo embrionario se reduce por atrofia á un simple cordón (figura 165). Se ha probado su existencia por numerosos géneros, de suerte que no es posible dudar que no se encuentran de una

manera general en especies parecidas. Algunas formas extrañas presentan machos de tamaño crecido provistos de un tubo digestivo. Los machos salen del huevo formados del todo, no toman ningun alimento y viven solamente muy poco tiempo.

Los órganos sexuales consisten en un ciego lleno de espermatozoides, abriéndose el conducto excretor sobre uno de los ganchillos en la extremidad posterior de la parte anterior del cuerpo. Los órganos hembras son: un ovario más ó menos redondo ó alargado repleto de huevos colocado junto al aparato digestivo, y un oviducto que contiene unos cuantos huevos en germinacion y, á veces, uno solo reteniendo embriones de desarrollo, saliendo este oviducto, de ordinario, á la cloaca.

Casi todos los rotadores son ovíparos; producen dos clases de huevos, huevos de verano con cáscara delgada y huevos de invierno con cáscara dura; llevando muchas veces estas dos clases de huevos fijas al exterior del cuerpo. Los huevos de verano suelen sufrir su desarrollo embrionario en el oviducto. Probablemente, los primeros se desarrollan sin fecundacion prévia por partenogénesis (Cohn) porque los machos no existen en esta época y provienen siempre de huevos de verano. Los huevos de invierno, un tanto hendidos, son puestos en otoño y fecundados; aparte de esto el desarrollo del embrion presenta gran semejanza con el de muchos gasterópodos (*calyptraea*). La segmentacion del vitelo es irregular; las esferillas de segmentacion se acumulan en uno de los polos y acaban por cercar completamente las grandes esferas hendidas, pudiendo decirse que el embrion está formado de dos folículos.

Las células de la capa exterior, más escasas en granulaciones que las de la capa central que produce el tubo digestivo (*brachionus* Salensky) forman el folículo superior que se invagina en una de sus caras (cara ventral). Las caras laterales de la invaginacion originan el nacimiento de los dos lóbulos del órgano rotador, como los lóbulos bucales de los embriones de los moluscos. La pared ventral inferior de la invaginacion alcanza la parte posterior del cuerpo, cuya base presenta una depresion que se transforma en intestino mientras que del fondo de la primera invaginacion nacen la boca y el esófago. El folículo superior produce en la parte cefálica el ganglio nervioso.

Acerca de la formacion del folículo mediano, tenemos sólo nociones vagas. La parte glandular del tubo digestivo no se desarrolla sobre el embrion macho. El desarrollo libre, ó bien

no presenta metamórfosis ó presenta sólo una metamórfosis sin importancia que acaso sea una metamórfosis regresiva, notándose esto en los *floscularidos* y en los *melicertinos* sedentarios cuando llegan á la edad adulta.

Los rotadores habitan particularmente en el agua dulce, donde ora se mueven nadando con ayuda de su órgano rotatorio, ora se agregan ó adhieren á los cuerpos extraños mediante los apéndices de su extremidad posterior. Fijos de este modo, hacen sobresalir su parte cefálica y mover sus órganos rotatorios con los cuales se procuran partículas alimenticias de pequeños infusorios, de algas y dístomos. Al menor ruido, á la menor alteración del agua, retraen su parte cefálica con los órganos ciliares y con su pié, y abandonando el sitio donde estaban instalados se arrastran extendiéndose y encogiéndose como los gusanos para buscar lugar más tranquilo. Algunas especies viven en vainas gelatinosas ó en tubos delicados; otras (*conochillus*) están fijas por su pié en una bola gelatinosa comun, reuniéndose en colonias flotantes; algunos, pocos, son parasitarios, habiéndose observado que varias especies pueden resistir un desagüe ó una evaporación, ó un desecamiento del lugar que habitan, siempre que no dure mucho tiempo.

1. Fam. FLOSCULARIDÆ.—Tienen el cuerpo prolongado, el pié más largo que ancho y anillado. Casi siempre están adheridos á un tubo ó vaina gelatinosa; en el borde de la cabeza hay un órgano rotatorio lobulado ó dividido profusamente. En los embriones y en los individuos jóvenes, que sufren una metamórfosis, se observan manchas oculares.

Floscularia Oken., que en el borde de la cabeza tiene un órgano rotatorio dividido en cinco lóbulos ciliados y con frecuencia tiene tambien lóbulos dorsales muy desarrollados; su cuerpo está dentro de una vaina gelatinosa transparente, y su faringe presenta mandíbulas bidentadas; *fl. proboscidea* Ehrbg., que tiene muy largo el lóbulo dorsal; *fl. ornata* Ehrbg. (*fl. hyacinthina* Ok.), *fl. appendiculata* Leydig (*fl. cornuta* Dobie). *Stephanoceros* Ehrbg., *tubicolaria* Ehrbg., con dos tubos largos táctiles, vaina gelatinosa, órgano rotatorio de cuatro lóbulos profundamente señalados en la cara ventral, y corona de cilios dobles; *t. najas* Ehrbg., *melicerta* Schrank., con dos tubos táctiles, órgano rotatorio de cuatro lóbulos, corona de dobles cilios, vaina formada por cuerpos lenticulares verdes que probable-

mente son células de algas; *m. ringens*, *l. limnias* Schrank., cuyo órgano rotatorio es bilobulado y cuya vaina es verde; *l. ceratophylli* Schrank, *lacinularia* Schweig, de órgano rotatorio bilobulado notablemente en la faz ventral, con doble corona de cilos; viven reunidos por grupos y rodeados de una masa gelatinosa; *l. socialis* L. Una forma parecida fué descrita por Ehrenberg con el nombre de *megalotrocha alboflavicans*, si bien está desprovista de toda relacion ó vecindad con las masas gelatinosas. *Conochilus* Ehrbg., cuyas hembras reunidas en colonias flotantes forman una bola gelatinosa; su borde frontal ciliado presenta dos prominencias y está dotado de dos sedas curvadas en forma de ganchillos; debajo de la boca se vé un resalte cónico con mechones de sedas; el ano es dorsal y ocupa la extremidad cefálica; tienen dos manchas oculares. Los machos viven libres é independientes; *c. volvox* Ehrbg., *acistis* Ehrbg., *microcodon calvus* Ehrbg., que carece de órgano rotatorio retráctil.

2. Fam. PHILODINIDÆ.—Son rotadores libres que se arrastran, teniendo articulado el pié como el tubo de un anteojo; carecen de vaina y su órgano rotatorio forma dos ruedas.

Callidina Ehrbg., que tiene la extremidad de la cabeza prolongada en un apéndice ciliado en forma de trompa; carece de ojos, tiene un tubo corto sobre la nuca y el pié, ahorquillado, termina en seis puntas. *C. elegans* Ehrbg. Colócanse aquí los géneros que carecen tambien de ojos *hydrias* Ehrbg. y *typhline* Ehrbg., que no tiene el apéndice parecido á una trompa; los dos son africanos. *Rotifer* Fontana., cuyo órgano rotatorio tiene dos ruedas, cuyo apéndice de trompa presenta dos ojos frontales, cuyo tubo táctil es largo y cuyo pié ahorquillado termina en ganchillos; *r. vulgaris* Oken. (*r. redivivus* Cuv.). En el vecino género *actinurus* Ehrbg., el pié concluye en tres puntas; *a. neptunius* Ehrbg. En el género *monolabis* Ehrbg., el pié carece de ganchillos; *m. gracilis* Ehrbg., *philodina* Ehrbg., cuyos dos ojos están situados debajo del tubo táctil, detrás de la region cefálica; *ph. erythrophthalma* Ehrbg.

3. Fam. BRACHIONIDÆ (braquiñidos y euclánidos).—Presentan un órgano rotatorio bífido ó multifido, con un cuerpo largo, acorazado, teniendo el pié compuesto de anillos casi siempre cortos. *Brachionus* Hill., de coraza comprimida, borde

frontal dentado, un solo ojo cerca del tubo táctil y pié con anillos largos; *b. bakeri* O. Fr. Müll., *b. militaris* Ehrbg., *b. polyacanthum* Ehrbg., *b. plicatilis* O. Fr. Müll., que es una forma marítima, etc. *Anurea* Ehrbg., de cuerpo sacciforme comprimido, desprovisto de pié, con un ojo sobre la nuca; *a. squamula* O. Fr. Müll., *a. acuminata*, *foliacea* Ehrbg. *Noteus* Ehrbg., que se distingue del género *brachionus* por la ausencia del ojo; *n. quadricornis* Ehrbg. *Pterodina* Ehrbg., con un pié en forma de estilete, que parte del medio del cuerpo oval y aplanado, y dos ojos; *pt. patina* O. Fr. Müll., *pt. elliptica* Ehrbg. *Euchlamis* Ehrbg., de coraza oval, entreabierta en parte por el costado, con un pié corto, ahorquillado, y un ojo impar; *e. macrura* Ehrbg., *e. triquetra* Ehrbg. *Lepadella* B. St. Vinc., sin ojos y con el pié ahorquillado; *l. ovalis* Lam. *Monostyla* Ehrbg., cuyo pié, prolongado, termina en un estilete; tiene sólo un ojo; *m. cornuta* O. Fr. Müll. *Mastigocerca* Ehrbg., de coraza prismática con un peine dorsal y ahorquillado el pié; tiene un ojo; *m. carinata* Lam. *Salpina* Ehrbg., de coraza fuertemente comprimida lateralmente, con una ó dos bandas sobre la parte anterior del dorso terminando atrás en punta; el pié es ahorquillado; tiene un ojo; *s. mucronata* O. Fr. Müll., *s. spinigera* Ehrbg., de coraza con borde lateral cortante, sin terminar en punta; un solo ojo y un pié largo ahorquillado y no retráctil. *D. pocillum* O. Fr. Müll., *monura* Ehrbg., con dos ojos frontales y el pié terminado en estilete; *m. dulcis* Ehrbg. *Colurus* Ehrbg., de coraza comprimida lateralmente ó prismática con ganchillos hácia adelante, dos ojos y pié ahorquillado; *c. uncinatus* Ehrbg., *metopidia* Ehrbg., de coraza plana oval creciente hácia adelante ó cilíndrica con dos ojos frontales y pié ahorquillado; *m. lepadella* Ehrbg. El género *stephanops* Ehrbg., se distingue por tener el borde anterior en forma de casco; *st. lamellaris* O. Fr. Müll., *squamella* B. St. Vinc., *sq. bractea* O. Fr. Müll.

4. Fam. HYDATINIDÆ (*notonmátidos*, *synquétidos* y *pedalónidos*).—Tienen un órgano ondulatorio multífido ó solamente sinuoso, piel delgada anillada frecuentemente, pié corto y casi siempre ahorquillado, con dos sedas que suelen afectar la forma de tenazas.

Hydatina Ehrbg., de cuerpo tubuloso, con un pié ahorquillado y mandíbulas con varios dientes; carece de ojos; *h. senta* O. Fr. Müll., cuyo macho es el *entoreplea hydatinæ* Ehrbg. El

género *pleurotrocha* Ehrbg., muy vecino de éste, se distingue por sus mandíbulas muy dentadas; *p. gibba* Ehrbg. *Furcularia* Lam., de pié ahorquillado, corto y un ojo frontal; *f. forficula* Ehrbg., *f. gracilis*, *f. gibba* Ehrbg. *Taphrocampa* Gosse., que está desprovisto de cilos. *Monocerca* B. St. Vinc., cuyo pié termina en un largo estilete; tiene sólo un ojo; *m. rattus* O. Fr. Müll., *m. bicornis* Ehrbg. *Notommata* Ehrbg., que tiene un ojo, ahorquillado el pié y ningun estilete en el órgano rotatorio.

N. tardigrada Leyd., *n. brachionus* Ehrbg., *n. petromyzon* Ehrbg., *n. parasítica* Ehrbg., etc., *synchæta* Ehrbg., en cuyo órgano rotatorio hay estiletos aislados entre los cilos; tiene un ojo; *s. baltica* Ehrbg. *Scaridium* Ehrbg., de pié largo, inarticulado y no retráctil; tiene un ojo; *sc. longicaudum* O. Fr. Müll. *Diglena* Ehrbg., con dos ojos frontales y pié ahorquillado; *d. lacustris* Ehrbg. *Lindia* Duj., que carece de cilos vibrátiles, tiene un ojo y ahorquillado el pié; *l. torulosa* Duj. *Rattulus* B. St. Vinc., con dos ojos frontales y pié estiletiforme; *r. lunaris* O. Fr. Müll. *Distemma* Ehrbg., con dos ojos y pié ahorquillado; *d. forficula* Ehrbg. *Polyarthra* Ehrbg., sin pié, con un ojo, con dos mamelones cortos á cada lado, teniendo cada uno tres sedas movibles; *p. trigla* Ehrbg. *Triarthra* Ehrbg., cuyo cuerpo está dividido en cabeza y tronco por un pliegue transversal: tiene convexo el dorso y plano el vientre; sobre éste van colocadas tres largas sedas movibles; tiene dos ojos frontales; *t. longiseta* Ehrbg. *Pedalion* Huds., de cuerpo sacciforme, careciendo de pié, con seis largos apéndices cónicos continuados en una seda plumosa; *p. mira* Huds. *Apsilus* Metschn., de cuerpo aplanado, lenticular, con una region cefálica larga, protractil (trompa), sin aparato ciliario ni pié, funcionando como ventosa un anillo, teniendo los machos y hembras ciliado el borde anterior, y dos ojos frontales; *a. lentiformis* Metschn., que vive en las hojas de la *nymphæa*.

5. Fam. ASPLANCHNIDÆ.—De cuerpo sacciforme, no acorazado, desprovisto de intestino terminal y de ano.

Asplanchna Gosse., con órgano rotatorio entero en el borde y dividido hácia la boca; mandíbulas dentadas, nada de pié ni de pié corto ventral; tiene una mancha ocular; *a. anglica* Dal. (*a. brightwelli* Gosse.), *a. sieboldii* Leydig., *a. myrmeleo* Ehrbg., de pié ahorquillado y corto, sobre la faz ventral. *Ascomorpha* Perty (*sacculus* Gosse.), distinguido por el desarrollo

escaso de sus mandíbulas desprovistas de dientes; *a germanica* Leydig., *a. helvetica* Perty.

6. **Fam.** TROCHOSPHERIDÆ. — Son cuerpos globulosos con círculo de cilos preoral en la cara del órgano rotatorio; *trochosphæra* Semp., *t. æquatorialis* Semp., observado en Filipinas, donde abunda.

7. **Fam.** ATROCHA. — Rotíferos parásitos vermiformes, teniendo el cuerpo dividido en diferentes segmentos y un órgano rotatorio muy reducido.

Albertia Duj., cuyo órgano rotatorio consiste únicamente en una estrecha faja ciliada sobre el borde frontal, aunque con frecuencia suele faltar por completo; *a vermiculus* Duj., que vive en la cavidad visceral de las lombrices, y en el intestino de las babosas; *a crystallina* M. Sch., en el intestino de los naís. *Balatro* Clap., que no presenta traza alguna de órgano rotatorio ni de ojos; tiene bilobulada la extremidad del cuerpo; *b. calvus* Clap., que vive sobre la piel de los oligoquetas.

Colócase aquí el género *seison* Gr. (1), cuyas especies viven parasitarias en los *nobalia*; tienen el cuerpo fraccionado en cuatro segmentos que pueden descartarse unos de otros. En los machos hay tubo digestivo; *s. grubei* Cls., *s. annulatus* Cls. Hemos de agregar á los rotíferos dos grupos pequeños de gusanos. Los *equinóderos*, descubiertos por Dujardin sobre algunas algas marinas y considerados por este naturalista y por Greeff, como transitorios entre los gusanos y los artrópodos, aunque sólo presentan cierta semejanza exterior con las larvas de los últimos (2). Son pequeños animales marítimos microscópicos, cilíndricos, de cara ventral aplanada, cuyos tegumentos quitinosos no están segmentados (fig. 106). El cuerpo, un tanto prolongado, se compone de once ó doce anillos, de los cuales, el primero, hinchado en forma de bola y guarnecido con largos aguijones curvados hácia atrás, es retráctil como la trompa de los equinorincos en la cavidad visceral. La invaginacion y la de-

(1) C. Claus, *Ueber die Organisation and systematische Stellung der Gattung Seison*. Wien, 1876, et Zool. Anzeiger 3. Jahrg. núm. 68, 1880.

(2) Véase Dujardin, *Sobre un pequeño animal marino, el Equinódero, que forma un tipo intermediario entre los Crustáceos y los Gusanos*. An. cienc. nat., 3.^a série, t. XV, 1851, y Claparède, Metschnikoff, Greeff, Pagenstecher.

vaginacion continuas de este segmento y del segmento siguiente, facilitan la progresion del animal. Exceptuados los cuatro segmentos primeros, los otros están formados de una pieza tergal y de dos piezas externas, un poco cóncavas, provistas de largas sedas. En la mayor parte de las especies, el último segmento bifurcado, parecido al apéndice ahorquillado de los copépodos, termina en dos sedas largas; muy raramente en una sola.

La boca, situada á la extremidad de la hinchazon cefálica, conduce á una faringe musculosa, que puede proyectarse hácia fuera como una trompa y está asociada con seis ú ocho palillos bi-articulados. Viene despues el intestino, por lo general morenucho, con un ano terminal. La progresion del animal es provocada solamente por los movimientos de los segmentos y de invaginacion y devaginacion de la cabeza. El sistema nervioso compónese de dos cintas ganglionarias reunidas en forma de herradura hácia la parte anterior, presentando de extraordinario manchas oculares rojas. Las hembras tienen dos tubos ovarianos salientes al segmento terminal, en el cual sufren los huevos su desarrollo embrionario. Los machos poseen probablemente tambien dos tubos testiculares en la parte posterior del cuerpo. Los equinóderos viven como los desmoscólex en el mar, sobre las rocas, en las algas y en las conchas de varios animales. Todos son marinos: *e. dujardinii* Clap., *e. setigera* Greeff., etc.

Los *gastrótica*, que este nombre dió Metschnikoff, á quien siguieron Claparède y Ludwig, á los *ictidinos* (1), tienen un cuerpo vesicular ó vermiforme ciliado en su cara ventral y terminado en un extremo posterior por dos apéndices ahorquillados, entre los cuales desemboca el tubo digestivo (fig. 167). El esófago musculoso, lo mismo que el intestino, recuerdan la disposicion de estos órganos en los nemátodos. En el polo anterior está colocada la boca, redonda, hácia la cual parece que el revestimiento ciliario del vientre impulsa las partículas alimenticias. Con frecuencia y sobre el dorso (*chætonotus*) hay sedas, no co-

(1) Véase E. Metschnikoff, *Ueber etnige wenig bekaunte niedere Thierformen*. Zeitschr. für Wiss. Zool. T. XV, 1865.—E. Claparède, *Observaciones sobre los Rotadores*. An. cienc. nat. 5.^a série. T. VIII.—H. Ludwig, *Die Ordnung Gastrotricha*. Zeitschr. für Wiss. Zool. T. XXVI, 1875.—O. Bütschli, *Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chætonotus*. Ibid.

nociéndose nervios y encontrándose cuerpos refractores de la luz en las manchas oculares. La abertura general hembra está situada en la cara ventral inmediatamente antes de la bifurcación de la extremidad posterior. En cada una de las ramas de la bifurcación hay una glándula. Los quetonotos producen dos clases de huevos; huevos de verano, muy pequeños, que se desarrollan en el interior del cuerpo de la madre, y huevos de invierno, de cáscara dura, que los embriones abandonan cuando su desarrollo está muy avanzado. Metschnikoff supone que los ictidinos tienen separados los sexos, pero él no ha podido aún ver los órganos machos, mientras que Max-Schulze ha descrito en los *turbanella* y *quetonotos* espermatozoides y huevos en el cuerpo del mismo animal. Ludwig demostró también y recientemente, la presencia de testículos en los ictidinos jóvenes, cuyos huevos no habían llegado aún á su madurez. Claparède probó también que el *hemidasys agaso* marino es hermafrodita. Los géneros conocidos actualmente, son: *chaetonotus* Ehrbg. (*c. larius* O. Fr. Müll., *c. maximus* M. Sch. *ch. hystrix* Metschn.), *ichthydium* Ehrbg. (*i. ocellatum* Metschn.), *i. pōdura* O. Fr. Müll., *chaetura* Metschn. (*c. capricornis* Metschn.), *cephalidium* Metschn., (*c. longisetosum* id.), *turbanella* M. Sch. (*t. hyalina* id.), *dasydites* Gosse. (*d. Goneatris*, *d. antenniger* Gosse.), *hemidasys* Clap. (*h. agaso* Clap.).

CUARTA CLASE

GEPHYREI ⁽¹⁾, SIPUNCULACEA.—GEFIRIANOS

Gusanos marinos cilíndricos, sin segmentación exterior, con una trompa, en general retráctil, y una boca en la extremidad anterior ó ventral del cuerpo; tienen una vaina ganglional ventral, un collar esofágico y con frecuencia un cerebro. Los sexos están separados.

Por su forma exterior recuerdan de tal modo los gefirianos á las holoturias, que durante mucho tiempo habían estado figu-

(1) Grube, *Versuch einer Anatomie des Sipunculus nudus*. Müller's Archiv, 1837.—Quatrefages, *Memoria sobre el Equiuro*, An. cienc. nat.,

rando en el mismo grupo. Como en las segundas, su cuerpo es alargado y cilíndrico, presentando en lo demás particularidades numerosas. Viven en el mar á grandes profundidades, en la arena y en el fango y bajo las piedras. Lo que más las distingue de las holoturias es la ausencia de formaciones calcáreas en la piel, y del aparato ambulacrario. Añádase á esto la presencia de un anillo esofágico unido á un ganglio cerebral, y de una cadena ventral que á derecha é izquierda emite multitud de nervios. Los gefirianos se diferencian de los anélidos por la simplicidad de esta cadena ventral que no presenta de distancia en distancia inflamaciones ganglionarias, sino que está revestida en toda su longitud por una capa externa de células ganglionales y contiene un canal central. La cadena ventral está encerrada en un vaso sanguíneo colocado inmediatamente debajo del vaso ventral en la capa interna de fibras musculares anulares (Krohn, Greeff). Como órganos de los sentidos hay que mencionar las manchas oculares que en algunos sipuncúlidos descansan sobre el cerebro, y papilas cutáneas, á las que se unen

3.^a série, vol. VII, 1847.—Schmarda, *Zur Naturgeschichte der Adria*. Denkschrift der Wiener Akad., vol. III, 1852.—Lacaze-Duthiers, *Investigaciones sobre la Bonelia*. Ibid. 4.^a série, vol. X, 1858.—Diesing, *Revision der Rhyngolen*. Sitzungsber. der Wiener Acad. vol. XXXVII, 1859.—W. Keferstein y E. Ehlers, *Zoologische Beiträge*. Leipzig, 1861. E. Ehlers, *Ueber die Gattung Priapulidus*. Zeitschr. für Wiss. Zool. volumen XI, 1861.—Id., *Ueber Halicryptus*. Ibid.—Keferstein, *Beiträge zur Kenntniss der Gattung Phascolosoma*. Zeitschr. für Wiss. Zool. volumen XII, 1862.—Id., *Beiträge zur Anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden*. Ibid., vol. XV, 1865.—A. Schneider, *Ueber die Metamorphose der Actinotrocha branchiata*. Muller's Archiv, 1862.—Quatrefages, *Historia natural de los Anélidos*, vol. II, Paris, 1865.—Jourdain. Aclaraciones, vol. LXIV, 1867.—Al. Brandt., *Anatomisch-histologische Untersuchungen über den Sipunculus nudus*. St.-Petersbourg, 1870.—Greeff, *Ueber die Organisation der Echiuriden*. Marburger Sitzungsberichte, 1874.—Selenka, *Eifurchung und Larvenbildung von Phascolosoma elongatum*. Zeitschr. für Wiss. Zool., vol. XXV, 1875.—Kowalewsky, *Schriften der Naturf. Gesellschaft zu Kiew*, vol. V.—H. J. Théel, *Estudios sobre los Gephyrios inermes*, etc., Stocholm, 1875.—Id., *Investigaciones acerca del Fasciolium Strombi (Mont.)*. Kongl. Svenska. Vetenskaps Akademiens Handlingar. T. XIV, núm. 2, 1875.—B. Hatschek, *Ueber Entwicklungsgeschichte des Echinurus*, etc. Wien. 1880.—J. W. Spengel, *Beiträge zur Kenntniss der Gephyreen*. I. Mittheil. aus der zoologischen Station zu Neapel. 1879.—Id. Zeitschr. für Wiss. Zoologie. T. XIV, 1881.

Véanse tambien las memorias de Quatrefages, Diesing, Semper, M. Müller, Grube, Schmidt, Jourdain, etc.

los nervios. Es difícil admitir ó considerar como órganos del tacto las vesículas redondas colocadas en la piel de los sipone-los (glándulas cutáneas, segun Keferstein y Ehlers), por la sola razon de que puedan estar en comunicacion con los nervios. Más probable es que los tentáculos y la trompa tengan sensibilidad táctil, ó por lo menos, es más lógico atribuírsela. Está demostrada la existencia de papilas táctiles en los *equiuuros* (Salensky, Greeff).

Por su estructura es la piel muy análoga á la de los gusanos. La capa cuticular espesa, reposa sobre una matriz celular y parece á veces fruncida, señalando pliegues transversales y longitudinales, pero sin llegar á indicar siquiera una verdadera segmentacion. La dermis, formada por un tejido conjuntivo, es tambien espesa y contiene muchos folículos glandulares que comunican con el exterior por los porós situados en la epidermis. La envoltura músculo-cutánea encuéntrase debajo, muy desarrollada; está compuesta ordinariamente de una capa superior de fibras anulares y de otra capa (inferior) de fibras longitudinales anchas, reunidas á las primeras por anastomosis en forma de red, siendo esto lo que produce las estrias y los pliegues de la cutícula. Debajo hay, todavia, una capa interna de fibras anulares. Pueden y suelen existir en la piel dos sedas en forma de ganchillos en la extremidad anterior, cerca de los orificios sexuales (*equiúridos*) así como dos sedas en estilete á la extremidad posterior del cuerpo (figura 168). Estas sedas concurren á facilitar la locomocion. La porcion anterior, prolongada en forma de trompa, puede permanecer inmóvil y puede agitarse á impulso de músculos especiales, estando perfectamente armada de papilas y de ganchillos córneos.

En la base de la trompa, sobre la cara ventral (*equiúridos*) ó á su extremidad (*siponcúlidos*), encuéntrase la abertura bucal, rodeada, en este último caso, de tentáculos ciliados. Sigue á la boca una faringe armada de dientes y un tubo digestivo cubierto por dentro y fuera de cilos, y que, siendo generalmente más largo que el cuerpo, describe varias circunvoluciones en el interior de la cavidad visceral. El tubo digestivo presenta bastantes glandulas anexas, y el ano, de ordinario dorsal, suele presentarse en algunos casos cerca de la extremidad anterior del cuerpo (fig. 169).

El sistema vascular, que probablemente comunica con la cavidad visceral, consiste en dos troncos longitudinales; uno de

ellos, dorsal, acompañando como en los anélidos el intestino, y el otro ventral, apoyado en la pared del cuerpo. La disposición de estos dos troncos vasculares es la más sencilla en los *sipon- cúlidos* jóvenes, en los cuales se desenvuelven en un sistema de vasos tentaculares, que, al parecer, sirven para facilitar y regular la respiración más que para otra cosa. Las cavidades de los tentáculos comunican con un vaso anular, según Semper y Kefers- tein, en el cual se congregan los dos troncos vasculares. La sangre penetra por intermediación de este vaso anular en las pare- des de la trompa y en las capas exteriores de la piel. En los equiú- ridos, el vaso dorsal es sinuoso y se continúa hasta la extre- midad de la trompa. Hacia la parte anterior, la porción aplicada sobre el intestino bucal está inflada en forma de corazón. A es- tas alturas, el vaso ventral envía numerosos ramales al tubo digestivo, y forma, con el vaso dorsal, una anastomosis irregu- lar que comprende y liga todo el canal digestivo. La sangre suele ser incolora ó rojiza, y está en movimiento y en la misma dirección que en los anélidos, por contracciones intermitentes de los vasos y por los cilios vibrátiles que recubren las paredes vasculares. El líquido de la cavidad visceral (en el cual hay cé- lulas en suspensión), es diferente de la sangre contenida en los vasos, siendo—ó pareciendo á lo menos—probable, que puede mezclarse con el agua que penetra en la cavidad visceral, en ciertas especies, por un poro situado á la extremidad posterior del cuerpo y que puede ser cerrado á voluntad. Según Greeff, en el equiuro entra el agua de mar en la cavidad general por las dos vesículas ciliadas situadas en el recto, baña directamente todos los órganos internos y permite, por consiguiente, que la respiración se efectúe en esta cavidad.

En los siponcúlidos jóvenes, el vaso dorsal está guarnecido de pequeños ciegos contráctiles en su extremidad posterior. El apéndice caudal de los *priapulius*, que tiene vesículas papilosas, así como los tentáculos de los siponcúlidos, pueden ser consi- derados como órganos respiratorios.

Los órganos excretores están representados por apéndices de dos clases: unos, que son vesículas anales en comunicación con el intestino terminal; otros, que corresponden á los órganos segmentarios de los anélidos, y desembocan sobre la cara ven- tral. Conócense los primeros en los *bonellia* y los *thalassemia*, donde forman mechones de tubos ramificados, con embudos ciliados, que se abren libremente en la cavidad visceral. En los

equiueros son más simples, estando desprovistos de ramificaciones. En la extremidad posterior de los siponcúlidos, se han observado también ciegos en la extremidad posterior del intestino. Las otras formaciones, las *glándulas ventrales*, ó por mejor decir, los órganos segmentarios en número de un par en los siponcúlidos y de dos y tres pares en los equiueros, y los *thalamasema* tienen, también, según la opinión de Semper y Jourdain, embudos ciliados y llenan, como los órganos segmentarios de los anélidos, las funciones de receptáculos seminales y de oviductos.

Por lo general, los sexos están separados. En los diversos géneros existen diferencias importantes en la disposición de los órganos elaboradores de los elementos sexuales y en la de los conductos vectores, por lo cual no son conocidas de una manera satisfactoria la producción y expulsión de estos elementos.

Théel ha probado recientemente que en los *phascolosoma* las glándulas germinativas forman en la base de los músculos retractores ventrales de la trompa, repliegues de donde salen los productos sexuales. Por el contrario, en los siponcúlidos, encuéntrase aglomeraciones de zoospermas y zoospermas libres en la cavidad visceral, así como huevos en diferente grado de desarrollo, siendo expulsados al exterior por los dos tubos menores (órganos segmentarios) que desembocan en la faz ventral. No se ha podido demostrar, sin embargo, que estén provistos estos órganos de un orificio interno.

En los *bonellia* (equiúridos) hay en la mitad posterior del cuerpo un ovario en forma de cordón (repliegue de la pared del cuerpo) adherido por un mesenterio corto á uno de los lados de la cadena nerviosa. Los huevos caen en la cavidad general y pasan de aquí al pabellón de un útero simple que se abre en la cavidad ventral, debajo de la boca. Es probable que este útero deba ser considerado morfológicamente como un órgano segmentario desarrollado en un solo lado del cuerpo. La misma disposición encuéntrase en los órganos genitales de los machos pequeños, planariformes, de los *bonellia*, que han sido descubiertos en el oviducto de las hembras (fig. 170). Poseen estos individuos machos dos ganchillos abdominales, por delante de los cuales, en el polo anterior del cuerpo; encuéntrase el orificio del canal deferente, cuya extremidad interna está ciliada y ensanchada en forma de pabellón. Según Vejdovsky, las células espermáticas nacen en el peritóneo, de donde también caen en

la cavidad visceral (1). Segun Selenka, pudieran existir órganos segmentarios pares, particulares, y el sistema nervioso se compondria de un ancho collar esofágico, de dos ganglios esofágicos inferiores y de la cadena abdominal dividida en dos cordones. En los equiuros estos dos pares son los de tubos nerviosos antes mencionados que encierran y conducen al exterior los productos sexuales. En los talasema pueden ser estos órganos, segun Kowalewsky, en número de tres pares.

Los gefirios sufren metamórfosis, y su desarrollo ofrece muchas analogias con el de los anélidos (2). En los *Phascolosoma*, flotan los huevos libremente en la cavidad visceral poseyendo una envoltura exterior cruzada por canaliculos muy finos y rodeada por una zona transparente. Despues de la segmentacion, que es irregular, se forma, segun Selenka, una gástrula sobre la cual hay cilos dispuestos en forma de anillo ecuatorial. A este círculo ciliario, colocado inmediatamente detrás del orificio bucal, se une otro, preoral, compuesto de cilos más finos y más cortos. En esta época, la larva nada libremente, estando provista de un ano dorsal y aumenta rápidamente en longitud, adquiriendo tres pares de sedas laterales aciculadas, despues que el sistema nervioso se ha formado á expensas de un engrosamiento de la ectodermis y que han aparecido los ojos. Inmediatamente, y por bajo de la abertura bucal, se muestra asimismo una corona de seis á nueve sedas en ganchillos, esbozo de la corona anterior de ganchillos de la trompa.

La organizacion de las larvas de los equiuros, es más y mejor conocida. Están igualmente conformadas segun el tipo de la larva de Loven, presentando, por consiguiente, dos círculos ciliarios; preoral el uno, post-oral el otro, alejándose mutuamente al nivel del orificio bucal. El tubo digestivo está revestido de un aparato vibrátil particular y su abertura bucal desemboca en el polo posterior. El cerebro, así como la cadena abdominal, desenvuélvense á costa de un engrosamiento de la ectodermis, y

(1) Véanse, además, los trabajos de Kowalewsky, Catta y Marion Fr. Vajdovsky, *Ueber die Eibildung und die Männchen von Bonellia viridis*. Zeitschr. für wiss. Zool. T. XXX.—E. Selenka, *Das Männchen der Bonellia*. Zool. Anzeiger. Núm. 6. Leipzig, 1878.

(2) Véase E. Selenka, *Ueber die Eifurchung und Larvenbildung bei Phascolosoma elongatum*. Zeitschr. für wiss. Zool. t. XXV, 1875.—W. Salensky, *Ueber die Metamorphose des Echiurus*, Morphol. Jahrbuch. T. II.

aparece aquél en forma de placa apical y está semejando un cordon ventral, y presentando de distancia en distancia grupos de ganglios, y reuniéndose los dos por una larga faja igualmente ganglionaria que es el futuro collar esofágico. Representados están los órganos excretores por dos canales acuíferos, finamente ramificados, que desembocan por poros laterales. En estados más avanzados, cuando el aparato vibrátil comienza á desaparecer, muéstranse en los lados de la cadena nerviosa dos grandes ganchillos, y muchos ganchillos pequeños alrededor del ano.

La larva singular conocida bajo el nombre de *actinotroca*, perteneciente al género *foronis*, diferénciase de los gefirios y se distingue por la presencia de una especie de cáscara extremadamente contráctil por bajo de la cual está colocado un collarillo formado por tentáculos ciliados (1). Más adelantado el desarrollo, prodúcese en la cara ventral un largo tubo contráctil que rodea el tubo digestivo de la larva, vuelve sobre sí mismo y adosa á la pared del cuerpo del gusano. Cáscara y corona de tentáculos en cuya base se vé el esbozo tentacular de los *foronis*. La boca y el ano tienen salida á la extremidad anterior.

Los gefirios son marinos todos; viven á grandes profundidades, en la arena y en el légamo, en las quebradas de las rocas, en sus intersticios, entre las piedras y los corales y, á veces, en las conchas de los moluscos; se nutren lo mismo y de lo mismo que las holoturias y muchos otros animales tubiculados.

PRIMER ÓRDEN

GEPHYREI INERMES, SIPUNCULIDÆ, ACHÆTA. — GEFIRIOS INERMES

Tienen el cuerpo desprovisto de sedas, la boca situada en la extremidad de la parte anterior del cuerpo probosciforme y casi siempre retráctil. El ano es dorsal.

Distínguense los sipondos de todos los demás gefirios por la ausencia de toda traza de metamerizacion, por la atrofia del lóbulo cefálico, así como por la posición de la boca y del ano.

(1) A. Schneider, *Ueber die Metamorphose der Actinotrocha branchiata*. Müller's Archiv. 1862.

El cuerpo es más prolongado, no presenta nunca lóbulo cefálico saliente, estando la abertura bucal, frecuentemente rodeada de tentáculos, situada en la extremidad anterior. Por otra parte, el ano está colocado en la cara dorsal y muy adelante (fig. 171). El cerebro, el collar esofágico y la cadena abdominal, están contenidos en el espesor de la envoltura musculo-cutánea, no existiendo más que un solo par de órganos segmentarios ya descritos con el nombre de glándulas abdominales. El sistema vascular-sanguíneo está bien desarrollado.

La segmentacion del huevo es total, formándose una gástrula por invaginacion; estando la boca de esta gástrula en el lado dorsal. Las dos células marginales posteriores de la entodermis se hunden en el interior y constituyen las dos células primitivas mesodérmicas de donde se deriva la cinta mesodérmica, que no se segmenta nunca (1). Las células ectodérmicas del polo animal y las de la cara ventral forman, al hundirse, la primera la placa cefálica, y la segunda, la placa torácica, representada por una especie de cintilla embrionaria, mientras que las otras células ectodérmicas las rodean como una especie de envoltura embrional. Parten de aquí los cilos vibrátiles que atraviesan la membrana vitelina y sirven á la larva para nadar. Las placas ventral y torácica quedan soldadas; las cintas mesodérmicas se dividen en lámina músculo-cutánea y en lámina fibro-intestinal, dando origen á dos órganos segmentarios. El esófago se forma por invaginacion de la ectodermis, rodeándose su orificio por una corona post-oral de cilos (fig. 172). La envoltura embrional es repelida como la membrana del huevo, y la larva presenta todos los esenciales caracteres del siponelo, salvo la no existencia todavía de cadena abdominal y de vasos sanguíneos. En un período ulterior, la cadena abdominal se desarrolla á expensas de la ectodermis; desaparece la corona de cilos, surgen alrededor de la boca los primeros tentáculos, y la larva, nadando ya libremente, se convierte en un joven siponelo que se mueve arrastrándose.

1. Fam. SIPUNCULIDÆ. — De cuerpo prolongado, cilíndrico, con trompa retráctil y ano dorsal, tiene tentáculos alrededor de la boca y contorneado en espiral el intestino.

Sipunculus L.; tiene alrededor de la boca una membrana

(1) Véase particularmente B. Hatschek, *lugar citado*.

tentacular dividida en lóbulos foliáceos y franjeados; *s. nudus* L. viviente en el Mediterráneo y en las costas occidentales del istmo de Panamá; *s. tessellatus* Kef., vive en Mesina; *s. phalloides* Pallas., en las Indias; *s. robustus* Kef., en las islas de los Navegantes, *phascolosoma* F. S. Lkt., tienen tentáculos simples, filiformes ó foliáceos, contorneado en espiral el intestino sin estar adherido á la pared del cuerpo por músculos radiantes; la piel está cubierta de papilas.

A. Con ganchillos sobre la trompa: *ph. laeve* Kef., *ph. granulatum* F. S. Lkt., viviendo los dos en el Mediterráneo; *ph. elongatum* Kef., en San Vaast.

B. Sin ganchillos en la trompa: *ph. gouldii* Pourt., *ph. oerstedii* Kef., *ph. boreale* Kef. en la Groenlandia. *Phascolion* Théel., cuyas circunvoluciones del tubo digestivo están adheridas á la pared del cuerpo por numerosos músculos radiantes; *ph. tuberculatum* Théel, que tiene unos quince tentáculos. *Petalostoma* Kef., que se distingue del género *phascolosoma* por tener debajo de la boca dos gruesos tentáculos foliáceos, careciendo de sistema vascular; *p. minutum* Kef. (*phascolosoma minutum* Kef.) en San Vaast. *Aspidosiphon* Dies., de trompa muy distinguible, con dos callosidades coriáceas colocadas cerca la una de la otra en la extremidad del cuerpo. Muy vecinos de los *phascolosoma*, son: *a. mulleri* Dies. (*sipunculus scutatus* Müll, que es igual al *lesinia farcimen* O. Schm.) viviente en el Mediterráneo; *a. steenstrupii* Dies., en San Thomas; *a. annulosum* Gr., en Zanzíbar; *a. elegans* Cham. Eisenh., *a. aspergillum* Quatr., en la isla de Francia. *Dendrostomum* Gr. Örst., con tentáculos arborescentes ramificados y terminados en puas; *d. pinifolium* Kef., en San Thomas; *d. ramosum* Oerst, en Sta. Cruz.

2. Fam. PRIAPULIDÆ.— Tiene el cuerpo más ó menos cilíndrico; la trompa está desprovista de corona de tentáculos; la faringe presenta papilas é hileras de dientes; el ano, situado en la extremidad posterior, un poco dorsal, está surmontado casi siempre por un apéndice caudal que tiene tubos en forma de papilas (branquias). Su tubo digestivo es recto. Tiene dos tubos sexuales, cuyos conductos excretorios ábrense en la extremidad posterior del cuerpo.

Priapulidæ Lam. (1); con trompa de ~~lados~~ longitudinales,

(1) El género *chaetoderma* de Lovén, colocado hasta el presente

apéndice caudal, provisto de papilas, con un poro terminal y poros genitales abiertos á los lados del ano; *p. caudatus* O. Fr. Müll. (*holothuria priapus* O. Fr. Müll.), *p. brevicaudatus* Ehl., que vive en el mar del Norte. *Lacazia* Quatref., con numerosas branquias, dispuestas en hiladas longitudinales sobre el apéndice caudal retráctil; *l. longirostris* Quatref., *l. hibernica* Mac Coy. *Halicryptus* V. Sieb., que carece de apéndice caudal, tiene dientes en la faringe, su ano es terminal y la extremidad posterior redonda; *h. spinulosus* V. Sieb., en el Báltico, y singularmente en el Spitzberg.

El género *phoronix*, desprovisto de sedas, colocado hasta hoy en los anélidos, deberá formar un orden particular, el de los GEPHYREI TUBICOLI (1). Las investigaciones de Kowalewsky han probado que el *phoronix hippocrepiæ* posee una corona de tentáculos formada por numerosos filamentos branquiales, y que sobre la cara dorsal se recurva en asa. La boca está situada en medio de los tentáculos, y se continúa en un esófago y un intestino sujeto por un mesenterio y saliente al costado dorsal antes del asa formada por la hilada de tentáculos. Al lado del ano hay dos poros genitales, por donde salen los huevos fecundados que se mezclan con los filamentos tentaculares hasta el momento de darse á luz. El sistema nervioso es poco conocido, sabiéndose, sin embargo, que hay un ganglio entre la boca y el ano. La piel secreta un tubo de quitina en el cual vive el animal, como los anélidos tubiculados. Debajo de la piel encuéntrase la envoltura, músculo-cutánea compuesta de fibras anulares, teniendo dentro fibras longitudinales. El vaso dorsal y el vaso ventral presentan numerosos apéndices, parecidos á vellosidades, que son origen de contracciones enérgicas y mantienen la sangre en movimiento. Del asa vascular anterior parten los vasos de los filamentos tentaculares. La sangre contiene gruesos glóbulos sanguíneos rojos. Las dos clases de elementos sexuales nacen en un tejido conjuntivo adiposo (cuerpo adiposo) entre las vellosidades vasculares y caen en la cavidad vascular, donde se efectúa la fecundación. Los huevos, despues de haber

entre los priapulidos, difiere de los gefirios, principalmente en la estructura de los órganos nerviosos, de tal suerte, que no podemos dejarle ya más en este grupo. Probablemente debe estar ordenado con los *ncomenia* entre los moluscos.

(1) Véase, además, Kowalewsky, Metschnikoff, Zeitschr. für wiss. Zoologie. T. XXI, 1881.

atravesado los poros genitales, se fijan en los filamentos branquiales y sufren una transformacion total. Las esferas de segmentacion están dispuestas alrededor de una cavidad de segmentacion (como en la *sagitta*) y constituyen una bola hueca, cuya pared se envagina sobre uno de estos puntos para formar el primer esbozo del canal digestivo. La pared del cuerpo y el canal digestivo (porcion invaginada de la pared) se componen, desde luego, de una sola capa de células, pero la primera se divide en dos capas, de las cuales la inferior produce la capa muscular con el cuerpo adiposo y la superior es el epitelio de la piel. El embrion alárgase más y más, la abertura primitiva del tubo digestivo pasa de terminal á ventral, mientras que la parte saliente por bajo de ella se aplatana y transforma en un apéndice en forma de casco. Nacen más tarde sobre el embrion cinco mamelones pequeños, entre los cuales desemboca el tubo digestivo terminado primitivamente en fondo de saco. Bajo esta forma, el embrion abandona las envolturas del huevo, y semejando una actinotroca de pequeño tamaño, nada libremente en el agua.

SEGUNDO ÓRDEN

CHAETIFERA, ECHIUROIDEA.—GEFIRIOS ARMADOS

Tienen el cuerpo armado con dos fuertes sedas colocadas en la cara ventral, y á veces con dos coronas de sedas situadas en la extremidad posterior. En la extremidad del intestino suele haber de ordinario apéndices glandulares. El ano es terminal. La boca está situada en la base de la trompa, que es susceptible de un gran desarrollo. Las células nerviosas están agrupadas en ganglios en el collar esofágico y en la cadena abdominal.

Los gefirios armados ó quetíferos tienen cuerpo prolongado, muy contráctil, que no presenta nunca segmentacion interna, pero que en su primera edad se divide en quince metámeros, indicando esto y la conformacion del lóbulo cefálico y el desarrollo de las sedas ventrales, el parentesco estrecho de estos animales con los quetópodos. En el animal adulto la meta-

merización interna es poco marcada, habiendo desaparecido los disepimientos, excepción hecha del primero que separa la cabeza del resto del cuerpo, y la segmentación de la cadena abdominal no está indicada sino por la distribución de los nervios en que se fracciona. El ganglio esofágico superior queda en la parte superior del lóbulo cefálico, de suerte, que la comisura es sumamente larga.

El lóbulo cefálico, muy desarrollado, constituye un apéndice proboscídiforme que puede alcanzar una longitud considerable y bifurcarse (*bonellia* fig. 173). Encuéntrase sobre el segmento primero del cuerpo, un par de sedas con otras sedas de repuesto. En los *equiueros* hay una ó dos coronas de sedas en la extremidad posterior. En algunos, además de los órganos segmentarios en número de uno á tres pares, que desembocan en la faz ventral y sirven para expulsar los productos sexuales, se han encontrado otros sobre el segmento último, estando dotados de pabellones y vertiendo al intestino terminal (fig. 174). En la *bonellia* sólo hay un órgano segmentario que funciona como útero y un sólo ovario (fig. 175).

El desarrollo del huevo comienza por un desarrollo desigual. En la *bonellia*, las células vitelinas animales cercan casi por completo las cuatro esferas gruesas vitelinas de donde se deriva la entodermis, no dejando libre más que un orificio, el blatosporo. Las larvas de los equiueros son las más y mejor conocidas, estando construidas bajo el tipo de la de Loven y poseyendo una corona ancha de cirros preoral á la cual se agrega otra corona post-oral mucho más delgada. Desarrollase á izquierda y á derecha del cuerpo de la larva un órgano segmentario, el riñon cefálico, detrás del cual aparece una cinta mesodérmica así como también el esbozo de los quince segmentos (figura 176). En el último segmento, que tiene una corona terminal de cilos muéstranse órganos segmentarios que resultan vesículas anales. El cerebro, lo mismo que la cadena ganglionaria, son producidos por la ectodermis y á expensas aquél de dos engrosamientos paralelos de la piel en la cara ventral, estando reunidos los dos por el collar esofágico provisto asimismo de células ganglionarias. En época mucho más avanzada, despues de haber desaparecido toda traza de metamerización, cuando sobre los lados de la cadena nerviosa, no lejos de la boca, se han formado dos fuertes sedas y dos círculos de sedas cortas en la extremidad posterior, comienza el aparato ciliar á desapare-

cer (fig. 177). La parte preoral de la larva afecta la forma de la trompa de los equiuros jóvenes (fig. 178).

Fam. ECHIURIDÆ.—Tienen el cuerpo con anillos poco detallados; su extremidad anterior está prolongada por debajo de la boca en una trompa labrada por un surco en su cara inferior en la cual hay un ancho anillo esofágico, sin presentar inflamación alguna ganglionar. En la parte anterior, tiene dos sedas abdominales y en la posterior, algunas sedas dispuestas en círculo alrededor del cuerpo. El ano es terminal. *Echiurus* Cuv., de cabeza contráctil provista de un apéndice proboscídiforme corto y ancho y cuya pared interna está revestida de cilos; tiene detrás las dos sedas abdominales, cuatro poros genitales y más atrás aun, dos coronas de sedas; *e. pallasii* Guérin (*gartneri* Quatref.) visto en las costas de Bélgica y de Inglaterra; *e. forcipatus* Fabr. en la Groenlandia. *Thalassema* Gætn., con apéndice proboscídiforme no dividido, sin coronas posteriores de sedas y representados los órganos sexuales por tres pares de ciegos vertiendo el primero de éstos cerca de las sedas abdominales; sus larvas son del tipo de la de Lovén.; *th. neptuni* Gætrn., visto en las costas de Inglaterra; *th. gigas* M. Müll., en la de Italia, etc. *Bonellia* Rolando, con apéndice proboscídiforme muy largo y bifurcado en su extremidad; carece de corona de sedas posteriores; tiene un poro genital, recordando á los planarios los órganos machos que reposan en los conductos excretores del aparato sexual hembra; *b. viridis* Rolando, viviente en el Mediterráneo.

QUINTA CLASE

ANNELIDÆ ⁽¹⁾. — ANÉLIDOS

Gusanos cilindricos ó aplanados de cuerpo segmentado exterior é interiormente, con un cerebro, un collar esofágico, una cadena ganglionar ventral y vasos sanguíneos.

Las relaciones de los anélidos ó gusanos anillados con las clases de gusanos que acabamos de examinar, están perfecta-

(1) Fr. Leydig, *Vom Bau des thierischen Körpers, Handbuch der*

mente indicadas por la larva de Lovén y por el estudio de su desarrollo. El cuerpo de esta larva está desprovisto por completo de segmentacion y representa particularmente una cabeza de anélido que se continúa en una parte terminal indiferente (figura 179). En la extremidad apical de la larva, encuéntrase un engrosamiento ectodérmico conocido con el nombre de placa apical que representa el esbozo del ganglio cerebral y envia nervios á los dos lados (fig. 180). La boca, ancha y ventral, se ajusta á un tubo digestivo abierto en la extremidad posterior. Antes de la boca se encuentra una corona ciliar preoral y detrás una segunda corona post-oral mucho más delgada. A izquierda y á derecha hay un canal excretor (riñon cefálico) provisto de un pabellon vibrátil. La region cefálica de la larva divídese en un lóbulo frontal y un segmento bucal, y la region posterior, prolongándose más y más se divide en una serie de metámeros (zoónitos) colocados unos detrás de otros, y el cuerpo primitivamente inarticulado de la larva se transforma en un anélido (fig. 181). Por consiguiente, hay entre el anélido y la larva las mismas relaciones que entre la ténia y el scolex en la extremidad del cual se individualizan las proglotis (fig. 182).

Y es particularmente con los gefirios con los cuales tienen estrechas relaciones los anélidos. El cuerpo prolongado de estos animales no presenta aún segmentacion al exterior ni al interior, pero posee ya, en el cordon nervioso ventral recubierto de un revestimiento uniforme de células ganglionarias, la equivalencia de la cadena abdominal.

Por la segmentacion y la formacion de partes análogas en la region del cuerpo detrás de la boca, se desarrolla el organismo de los anélidos que, por tanto, tienen con los gefirios relaciones iguales á las que una ténia tiene con una *ligula* ó un *caryophyllæus*, con la diferencia de que aquí el metámero (zoónito), mucho más complejo, que representa por su origen un individuo sub-ordenado, queda unido á los otros metámeros así como al segmento ventral y al bucal del cuerpo primitivo de la larva resultando de esta union la individualidad superior del conjun-

vergleichenden Anatomie. I., nebst *Tafeln zur vergleichenden Anatomie*. I. Heft. Tübingen, 1864.—C. Semper, *Die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere*. Arbeiten aus dem zool. Institute in Würzburg, t. III, 1871.—B. Hatschek, *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*. Arbeit. aus dem Zool. Inst. der Universität Wien. T. I, 1878.

to. El desarrollo de la larva de los gefirios comparado con el de la de los *polygordius* aporta á esta manera de ver, fundada sobre la comparacion de la organizacion interna, un apoyo tanto más poderoso cuanto que el organismo de los *polygordius* no presenta más que incompletamente la division en metámeros, y no sólo está desprovisto por completo de segmentacion externa sino que ofrece una conformacion simple de la cadena abdominal que aparece como una fase transitoria en el desarrollo entogénico de los otros anélidos.

En el sitio de esta cadena producida por la prolongacion de los dos arcos reunidos en la línea mediana del collar esofágico y recubierta por un revestimiento continuo de células ganglionares, se observa en los anélidos superiores una cadena ganglionar dividida en segmentos que corresponden á los metámeros, cuyos ganglios, apenas separados al principio por estrangulamientos, lo son más tarde por cordones comisurales más ó menos grandes. El cerebro y el collar esofágico son producidos en la region anterior del cuerpo de la larva que no es por completo homóloga á los segmentos del cuerpo y que se transforma en lóbulo frontal y en segmento bucal correspondiendo á los dos segmentos de la cabeza de los anélidos. El cuerpo, ora aplanado, ora cilíndrico, se divide siempre en una série de segmentos ó de anillos colocados unos detrás de otros. La segmentacion es homónoma, es decir, que, abstraccion hecha de los segmentos anteriores, no solamente representan todos los anillos piezas similares separadas exteriormente por estrangulaciones transversales sino que estas divisiones se encuentran en la organizacion interna, existiendo, pues, *metámeros internos*. El segmento terminal que tiene el ano, conserva en su organizacion el carácter primario indiferente y es origen continuo de nuevos segmentos durante el desarrollo del gusano. En el fondo, la homonomia no es jamás completa, ciertos órganos están localizados en determinados segmentos. Como en los quetópodos, los segmentos internos corresponden á las exteriores divisiones del cuerpo ó bien á un número (3, 4 ó 5, etc.) de artículos externos separados por surcos anulares (hirodinados). La epidermis quitinosa no presenta jamás una sólida coraza como en los artrópodos, pero queda más ó menos blanda y rodea la envoltura músculo-cutanea compuesta de fibras anulares y longitudinales.

Existen órganos locomotores particulares tanto bajo la forma

de ventosas en las extremidades de los cuerpos (hirodinados) como bajo la de rudimentos, de piés con sedas (parápodos), situados sobre los anillos (quetópodos). En este último caso cada anillo puede tener á cada lado dos piés, uno dorsal y otro ventral, no representados á veces sino por sedas simples implantadas en una cripta de la piel. Sigue á la boca situada en la cara ventral á la extremidad anterior del cuerpo, un esófago musculoso que suele contener un poderoso aparato masticador formando resalte al exterior y constituyendo entonces una trompa. La mayor parte de la longitud del cuerpo está ocupada por el intestino, presentando ésta estrangulaciones regulares más ó menos profundas ó ciegos laterales al nivel de cada segmento, siendo sinuoso de vez en cuando. El ano está colocado en la parte posterior del cuerpo, casi siempre en el lado dorsal.

El sistema nervioso se compone ó consta, de un ganglio sub-esofágico ó cervical que deriva de la placa apical ectodérmica de la larva, del collar esofágico y de la cadena ganglional abdominal, cuyas dos mitades laterales se acercan más ó menos á la línea mediana. La cadena abdominal está formada por dos cordones nerviosos laterales correspondientes, segun todas las probabilidades á los nervios laterales de los nemertinos. Continúanse con la comisura esofágica y, como ésta, se hallan uniformemente revestidos de células ganglionales. Esta conformacion del sistema nervioso así como su situacion en la ectodermis puede ser persistente (*arquianélidos*, *protodrilos*, fig. 183). En los anélidos superiores, esta disposicion es transitoria puesto que en una fase evolutiva más avanzada los cordones laterales se separan de la ectodermis, encontrándose en la línea mediana y dividiéndose en segmentos (ganglios) correspondientes á los metámeros del tronco. Los nervios que van á los órganos de los sentidos parten del cerebro; los otros arrancan de la cadena ventral y de sus comisuras longitudinales. Para todos, casi existe un sistema nervioso visceral (*simpático*). Los órganos de los sentidos están representados por manchas oculares dotadas de cuerpos que refractan la luz, por ojos que poseen una estructura complexa sobre la cabeza, por vesículas auditivas sobre el anillo esofágico (gusanos branquiales) y por filamentos táctiles que en los quetópodos tienen la forma de antenas en la cabeza y de cirros en los anillos. Cuando faltan los cirros y las antenas la sensibilidad táctil parece residir en la extremidad anterior del cuerpo y alrededor de la boca. En el esófago pueden tambien

existir órganos sensoriales especiales, análogos á las papilas gustativas de los vertebrados. Encuéntrase casi en todos un aparato vascular distinto ó de un desarrollo de gradacion diversa. En ciertas formas parece no está cerrado por completo y que comunica con la cavidad visceral llena de sangre. Ordinariamente, se encuentran dos troncos vasculares principales, un vaso dorsal y un vaso ventral reunidos los dos por anastomosis transversales. Tanto el vaso dorsal como las ramas anastomóticas, como el tronco ventral, son contráctiles y la sangre, generalmente teñida de verde ó de rojo, se pone en movimiento por su influencia. Créese que existen vasos laterales que deben ser considerados —y esto se observa en los hirudíneos— como senos sanguíneos medianos y contráctiles como una parte de la cavidad visceral que se halla aislada (R. Leuckart). Los quetópodos de respiracion branquial son los únicos anélidos que tienen órganos especiales de respiracion.

Los órganos excretores corresponden al sistema acuífero de los platelmintos. Tienen la forma de canales acaracolados (órganos segmentarios) estando situados á par por anillo y teniendo un orificio infundibuliforme, ciliado, libre en la cavidad general y abierto al exterior sobre las partes laterales del cuerpo por su otra extremidad. En ciertos segmentos estos canales sirven, como los órganos análogos y muy reducidos en número, dentro de los gefirios, de conductos vectores á las glándulas sexuales. En el segmento cefálico se encuentra, también, un órgano segmentario (riñon cefálico) que funciona como riñon en la larvâ y más tarde desaparece.

Esta organizacion, independiente hasta cierto punto, esta individualidad subordinada de los anillos (zoónitos), deja prever fácilmente en hipótesis morfológica la existencia de la reproduccion asexual por escisiparidad ó evolucion regulada por el eje longitudinal (quetópodos pequeños). Muchos anélidos (*oligoquetos hirudíneos*) son hermafroditas. En la mayor parte de los quetópodos marinos es, por el contrario, regla general la separacion de sexos. Son numerosas las especies que ponen sus huevos en sacos particulares y en capullos, y entonces el desarrollo se efectúa directamente, sin metamórfosis. Los gusanos marítimos sufren, por el contrario, una metamórfosis más ó menos completa. Los anélidos viven unos en la tierra y otros en el agua, y se nutren casi siempre con alimentos animales, habiéndolos también que son parasitarios (hirudíneos).

PRIMERA SUB-CLASE

HIRUDINEI (1), DISCOPHORI.—HIRUDINADOS Ó HIRUDÍNEOS

Gusanos no anillados, ó con anillos cortos, de region cefálica no muy detallada, con ventosa terminal y ventral. Carecen de piés y son hermafroditas y parásitos.

El cuerpo de los hirudíneos, aplanado por lo general, recuerda por su forma, así como por la existencia de ventosas el de los tremátodos con los cuales (sobre todo con los estoparásitos) ofrece este grupo de gusanos relaciones múltiples hasta el punto de haber sido colocado por algunos zoólogos entre los gusanos planos.

Los anillos son muy cortos, á veces poco distinguibles, acabando por desaparecer. Los anillos exteriores no corresponden á los segmentos interiores separados, aunque incompletamente, por tabiques transversales, siendo mucho más pequeños y tres, cuatro ó cinco por cada segmento interno. Su órgano principal de fijacion es una ventosa gruesa colocada en la parte posterior del cuerpo, existiendo frecuentemente otra más pequeña delante ó alrededor de la boca. Carece por completo de piés, á menos

(1) Brandt und Ratzeburg, *Medicinische Zoologie*, 1829.—A. Moquin-Tandon, *Monografia de la familia de los Hirudíneos*, 2.^a edicion. Paris, 1846.—Fr. Leydig, *Zur Anatomie von Piscicola geometrica*. Zeits. für wiss. Zool. T. I, 1849.—Gratiolet, *Investigaciones sobre el sistema vascular de los Sangículas*, Paris, 1860.—H. Rathke, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen*. Leipzig, 1862.—R. Leuckart, *Parasiten des Menschen*, vol. I, Leipzig, 1863.—Van Beneden y Hesse, *Investigaciones sobre los Bdelidos ó Hirudíneos y los Tremátodos marinos*, 1863.—Fr. Leydig, *Handbuch der vergleichenden Anatomie*. Tübingen, 1864, y *Tafeln zur vergleichenden Anatomie*.—Dorner, *Ueber die Gattung Branchiobdella*. Zeitschr. für wiss. Zoologie. T. XV, 1865.—Vailant, *Contribucion al estudio anatómico del género Pontobdella*. An. cienc. nat., série 5.^a, vol. XIII, 1870.—E. Grube, *Beschreibung einiger Egelarten*. Archiv. für Naturg., 1871.—Robin, *Memoria sobre el desarrollo embriogénico de los Hirudíneos*, Paris 1875.—C. H. Hoffmann, *Zur Entwicklungsgeschichte der Clepsinen*. Niederl. Archiv. 1877.—Ch. O. Whitman, *The embryology of Clepsine*. Quart. Journal of microscop. Science, t. XVIII, 1878.

que no consideremos como tales los apéndices particulares de los *hystriobdellidos*. Sucede lo mismo, si bien hay excepciones, con las sedas. No se desarrolla jamás con cabeza detallada, sus anillos anteriores no se diferencian esencialmente de los siguientes ni llevan nunca, como muchas especies de quetópodos, antenas y cirros.

La boca está muy cerca del polo anterior, siendo siempre ventral, y suele estar colocada en el fondo de una pequeña ventosa anterior (*rhynchobdellidos*) ó surmontada por un apéndice en forma de cuchara (*gnathobdellidos*, fig. 184). Sigue á la boca una faringe musculosa, provista de glándulas armada en su parte anterior, (cavidad bucal) de tres láminas ovaladas y dotadas de una cresta dentada (mandíbulas de los natobdélidos) teniendo raramente una mandíbula dorsal ó ventral (*branchiobdella*) ó una trompa exértil (rincobdélidos). El intestino, situado en el eje longitudinal del cuerpo, preséntase unas veces dividido por estrangulaciones en igual número que los anillos, y otras presenta un número más ó menos considerable de ciegos pares terminando en un recto corto, provisto de dilataciones que desemboca en el polo posterior cerca de la ventosa.

Están representados los órganos de excreción por canales de lazo distribuidos por pares en cada uno de los anillos de la region mediana del cuerpo (fig. 185). Su número es muy variable: así, que mientras la *branchiobdella astaci* parasitaria en los cangrejos no tiene más que dos pares, la sanguijuela tiene diez y siete pares. Dichos canales forman un sistema de tubos pelotonados de paredes glandulares, presentando algunas veces, por ejemplo en los *nefelis clepsinos* y *branquiobdelos* un orificio interno en forma de embudo ciliado y situado, en los primeros géneros, en los senos sanguíneos laterales, y en el último, en la cavidad visceral, continuándose despues de describir circunvoluciones muy complicadas — en un conducto excretor contráctil ensanchado en forma de vejiga que sale á los lados de la cara ventral de los anillos, á la extremidad de un mamelon pequeño.

Una particularidad de las hirudíneas es la presencia de gran número de glándulas unicelulares bajo la piel y en las capas de tejido conjuntivo del cuerpo (fig. 186). Encierran las primeras

(1) Los branquiobdelos han sido recientemente considerados como quetópodos, carecen de sedas, pero están provistos de una ventosa.

un líquido mucoso finamente granuloso que recubre la piel, mientras que las situadas profundamente y debajo de la envoltura muscular-cutánea, secretan una sustancia clara, viscosa, que se solidifica rápidamente fuera del cuerpo y sirve, durante la postura de los huevos, para formar el capullo. Estas glándulas están acumuladas, principalmente, en las cercanías de la parte del cuerpo que podemos llamar la cintura.

Encuétrase un sistema circulatorio, pero con diversos grados de desarrollo y nunca separado de la cavidad visceral, á lo menos en las partes del sistema que están adosadas á esta cavidad, y puede ser considerado como un sistema lagunario, el cual tiene su mayor grado de sencillez en los *branquiobdelos* (1). Este sistema circulatorio está cerrado y el lagunario, está representado también por la cavidad visceral; y además existe un vaso dorsal y otro ventral, reunidos ambos por asas en la parte anterior del cuerpo.

En las sanguijuelas de trompa (*clepsina, piscicola*) el vaso dorsal, muy contráctil siempre, contiene válvulas que sirven indudablemente para la producción de los glóbulos de la sangre (fig. 187). Según R. Leuckart, el sistema vascular complicado de la mayor parte de las hirudíneas, proviene de la transformación de la cavidad visceral en troncos vasculares que representan el sistema de lagunas sanguíneas, de tal suerte, que los órganos pertenecientes á la cavidad visceral se encuentran encerrados en espacios sanguíneos. Dicha cavidad visceral parece dividirse en tres cavidades contráctiles, paralelas, comunicadas entre sí por anastomosis transversales. Estas cavidades son los dos vasos laterales y el seno mediano que contiene siempre la cadena ganglional, y á veces, también el canal digestivo (*clepsina, piscicola*). El seno mediano puede limitarse, como el de los *hirudo*, á rodear en la región cefálica el anillo esofágico y en el lado ventral la cadena ganglional, desarrollándose entonces alrededor del canal digestivo una red de vasos y sufriendo al mismo tiempo los troncos vasculares primitivos considerables reducciones.

En efecto, el vaso ventral desaparece casi siempre, como en los nefelis, el vaso dorsal, resultando la sola existencia de un seno ancho, mediano y de dos troncos laterales. En la mayor

(1) Véanse los trabajos de Brandt, Leydig y Hermann, *Das Centralnervensystem von Hirudo medicinalis*. München, 1875.

parte de las hirudíneas provistas de mandíbulas, la sangre es roja, sin que la coloración sea debida á los glóbulos de la sangre, sino al líquido sanguíneo. No existen órganos particulares de respiración excepto en el *branquelio* y en algunas otras hirudíneas parásitas de los peces, que llevan apéndices branquiales, foliáceos.

El sistema nervioso presenta el mayor grado de desarrollo (1). Consiste en un cerebro, una comisura esofágica con una masa ganglional sub-esofágica y una cadena ganglional abdominal. Los dos troncos longitudinales que constituyen esta cadena, están siempre muy próximos uno á otro sobre la línea mediana; los ganglios están reunidos á pares, por comisuras transversales. De cada par de ganglios (ordinariamente son veinte) parten á derecha é izquierda en las hirudíneas con mandíbulas, dos troncos nerviosos. El cerebro y el último ganglio, ó sea el ganglio caudal, emite un número mucho mayor. Los nervios que salen del cerebro, inervan los órganos de los sentidos, los músculos y la piel del disco cefálico; los nervios de la cadena abdominal se distribuyen á los segmentos ó zoónitos correspondientes, y los del ganglio terminal á la ventosa abdominal. La estructura del cerebro presenta una disposición especial de las células nerviosas, calificada de folicular por Leydig, porque la superficie de las hinchazones nerviosas presenta como unos paquetes adherentes de folículos (fig. 188); y lo mismo sucede con los ganglios de la cadena ventral y principalmente en el ganglio sub-esofágico, en el que obsérvanse cuatro hileras longitudinales de análogos engrosamientos, dos medianos sobre el lado ventral y los otros laterales, pero resaltando sobre el lado dorsal. Un cordón longitudinal mediano (Faivre, Leydig) que se extiende de un ganglio á otro entre las mitades de la cadena abdominal, corresponde muy probablemente al cordón impar que Newport descubrió en los insectos.

Existe asimismo un sistema nervioso visceral, descubierto por Brandt y formado por un nervio gástrico situado debajo y al lado de la cadena ganglional que arranca del cerebro y se ramifica sobre los ciegos gástricos. Tres ganglios pequeños que en la sanguijuela común están situados en el cerebro y envían un plexo nervioso á los músculos de las mandíbulas y al esófa-

(1) Véase, además, Leydig, Bidder, *Untersuchungen über das Blutgefäßsystem einiger Hirudineen*. Dorpat, 1868.

go, han sido mirados por Leydig como hinchazones nerviosas cerebrales que regulan los movimientos de la deglución.

Casi todas las sanguijuelas tienen ojos dispuestos en semicírculo sobre la cara dorsal del anillo anterior, siendo estos ojos pintas pigmentarias dotadas de cuerpos refractantes de la luz, á los cuales concurren diversos ramales nerviosos. Encuéntrase también, según Leydig, en los anillos cefálicos de la sanguijuela medicinal, foseas en forma de corte y en número de sesenta próximamente, conteniendo gruesas vesículas claras y comunicando con nervios especiales terminados en pelillos muy finos. Difícil es determinar el papel de estos órganos sensoriales, pudiéndose creer que son solamente órganos del gusto, sirviendo para conocer y percibir las propiedades del medio ambiente.

Excepción hecha de las *histriobdélidas* que son poco conocidas, las hirudíneas son todas hermafroditas (fig. 189). Los órganos sexuales machos y hembras desembocan como en muchas planarias marinas, en la región anterior del cuerpo, unas detrás de otras, sobre la línea mediana; el orificio macho tiene, ordinariamente, un cirro saliente, que sobresale delante del orificio hembra. Habitualmente tienen muchos pares de testículos; siendo, en las hirudíneas provistos de mandíbulas, de nueve á doce en un mismo número de anillos. A cada lado hay un conducto deferente, al cual desembocan los testículos por un canal corto. En su extremidad anterior, cada uno de estos conductos deferentes se arrolla y constituye un epidídimo de paredes glandulares terminado en un canal musculoso, (canal eyaculador). Reúne el canal eyaculador de cada lado con su congénere, para formar un aparato copulador impar que tiene una próstata muy desarrollada, en forma de un saco exétil bicórneo (*rincobdélidos*) ó de un tubo largo protáctil, filiforme y recurvado (*gnatobdélidos*). El aparato hembra está localizado en un solo anillo y consta de dos ovarios largos y tubulosos que desembocan por un orificio común (*rincobdélidos*), ó de dos ovarios redondos provistos de dos oviductos, de un canal común alargado y sinuoso rodeado por una glándula albuminosa, y de una vagina muy ensanchada (*gnatobdélidos*) (fig. 190). En las hirudíneas es recíproco el acoplamiento; los órganos machos secretan un compuesto espermatozoidico encerrado en una vaina común (*espermatoforos*) que pasa á la vagina ó por lo menos se adhiere fuertemente al orificio genital. En todos los casos la fecundación de los huevos suele efectuarse siempre en el interior del cuerpo del

individuo madre, que, apenas hecha la postura de los huevos, presenta fenómenos particulares. Estos animales buscan un sitio conveniente sobre las piedras ó sobre las plantas, abandonan el agua y como las sanguijuelas medicinales se hunden en la tierra húmeda; entonces, los anillos genitales, se hinchan en parte por la turgescencia de los órganos sexuales, en parte por el gran desarrollo de las glándulas cutáneas, cuya secreción tiene gran importancia para los huevos recién puestos. Durante la postura, la sanguijuela fija su ventosa ventral y se envuelve, rodando y moviéndose en todos sentidos, de una masa mucosa que recubre principalmente los anillos genitales y llega á constituir una cintura sólida. Los órganos genitales producen numerosos huevecillos y una cantidad considerable de albúmina; la extremidad cefálica abandona esta envoltura tomando la forma de barrilete hinchado, el cual, encogiéndose por sus aberturas, se transforma en un capullo casi cerrado por completo.

Creíase antes, equivocadamente, que los capullos eran los huevos, cuando en realidad no son sino receptáculos de los mismos que protegen los embriones durante su desarrollo, y contienen los alimentos que les son necesarios. Por pequeños que sean los huevos depositados en número variable en los capullos, pero nunca en número considerable, las sanguijuelas jóvenes tienen ya, cuando salen del capullo, un tamaño considerable (diecisiete milímetros de largo en la sanguijuela medicinal) y poseen, en sus partes más esenciales, la organización del animal adulto.

Las *clepsinas* son las únicas que se desarrollan pronto y se diferencian mucho del animal sexuado, lo mismo por la forma de su cuerpo que por su organización interna: con un tubo digestivo simple y desprovistas aun de ventosa posterior, permanecen mucho tiempo adheridas á la cara ventral del individuo madre, y no adquieren más que poco á poco, después de absorber nuevas cantidades de albúmina, la organización que les permite llevar una vida independiente. El desarrollo del embrión en el huevo es muy particular, habiendo sido estudiado principalmente en la *clepsina*, entre los rincobdélidos, y en los *nefelis* é *hirudo* entre los gnatobdélidos. En estos dos casos, la segmentación es desigual, estando precedida por la expulsión de varios glóbulos polares y por la formación del primer núcleo de segmentación á expensas del pronúcleo macho y del pronúcleo hembra. Después de la división en cuatro glóbulos se forman en

el polo superior ó animal, por division de tres globos de segmentacion (Robin), cuatro células pequeñas segmentarias á las que más tarde, y por division del cuarto globo, se agregan otras cuatro células mayores que, lo mismo que las primeras, se multiplican y envuelven poco á poco los tres globos grandes que por mucho tiempo quedan sin sufrir cambio alguno. Más tarde aparecen en la superficie de estas últimas, singularmente en la clepsina, una porcion de núcleos que llegan á formar la ectodermis ó la pared celular del tubo digestivo (Whitman). El esófago y el intestino terminal son producidos por una invaginacion de la ectodermis.

Segun Whitman, los productos de la division del cuarto globo grande que contribuyó á la formacion de las cuatro células pequeñas en el polo superior, constituyen dos mesoblastos en el polo posterior (esbozo de la mesodermis) y ocho neuroblastos (esbozo del sistema nervioso) (?) mientras que los productos de division de las cuatro células pequeñas (*ectoblastos*) originan la ectodermis. En época temprana, la boca aparece en el polo anterior, y despues de la formacion de la faringe y del estómago, la albúmina contenida en el capullo es absorbida, mediante los movimientos de succion del primero de estos órganos. La primitiva cinta, ya mencionada por Rathke y Leuckart, no seria producida sino simplemente por los dos mesoblastos dispuestos simétricamente en el polo posterior, así como por los ocho neuroblastos adyacentes (?) que forman un engrosamiento mediano, listado y cuyas dos mitades se separan hácia adelante describiendo un anillo. La mayor parte de las sanguijuelas, viven en el agua, y algunas en la tierra húmeda durante la formacion de los capullos. Crecen ora arrastrándose con ayuda de sus ventosas, ora nadando por medio de los movimientos vermiformes de su cuerpo, aplanado por lo general. Muchas son parasitarias habiando en la piel ó en las branquias de los animales acuáticos, por ejemplo, en las de los cangrejos. Accidentalmente son parásitas casi todas, prefiriendo la piel de los animales de sangre caliente para nutrirse á costa suya. Por lo general chupan con avidez los jugos nutritivos hasta saciarse, teniendo con una succion para mucho tiempo. Algunas, en fin, son verdaderamente carniceras como la sanguijuela del caballo *aulastomum gulo*, y se alimentan de moluscos y de lombrices, ó como las clepsinas atacan á los gasterópodos. No buscan exclusivamente su alimento en ciertos animales, sino que al parecer, escogen segun su edad anima-

les diferentes. Así, por ejemplo, la sanguijuela medicinal se nutre, cuando joven, con la sangre de los insectos, luego con la de los reptiles (ranas), y solamente más tarde, así que ha llegado al estado adulto, es cuando necesita vivir de la sangre caliente.

1. Fam. RHYNCHOBDELLIDÆ.—Sanguijuelas de cuerpo prolongado, cilíndrico ó largo, y aplanado con trompa dura y exsertil en la cavidad bucal, con dos ojos en la ventosa anterior, y en el vaso dorsal contráctil los órganos productores de los glóbulos de la sangre.

1. Sub-fam. ICHTHYOBDELLIDÆ.—Sanguijuelas de los peces. *Piscicola* Blain. (*ichthyobdella*), con la boca en el fondo de la ventosa anterior, notablemente detallada sobre el cuerpo; tiene, por lo regular, dos pares de ojos; *p. geometra* L., habita sobre los peces de agua dulce, *p. respirans* Tr., con vesículas laterales que se llenan de sangre, *p. marina* F. S. Lkt., sobre las anarricas, *p. hippoglori* Van Ben., etc.; *ophibdella* Van Ben., la estudió en Hesse y observó en ella una gruesa ventosa cefálica, *o. labracis* Van Ben., también observada en Hesse: *pontobdella* Leach., de piel rugosa y verrugosa; tiene dos vasos laterales además de los medianos; la cavidad visceral dividida en cámaras correspondientes á los segmentos, estando éstos formados por cuatro anillos; *p. muricata* L., viviente sobre las rayas. *Branchellion* Sav., caracterizada por sus apéndices laterales foliáceos; *b. torpedinis* Sav., *b. rhombi* Van Ben., estudiada como las otras explicadas por este autor, en Hesse y lo mismo la *hemibdella* y la *callibdella*. *Cystobranchus* Trosch., *ozobranchus* Quatref., *phyllobranchus* Gir.

2. Sub-fam. CLEPSINIDÆ.—*Clepsina* Sav., de cuerpo ancho susceptible de poderse enrollar, con ventosa oral poco separada del resto del cuerpo y en cuyo fondo está situada la boca, con cuatro pares de ojos y segmentos comunmente formados por tres anillos. La cara inferior del cuerpo adhiérese á las piedras y forma una especie de cavidad incubatriz para los huevos. Los embriones salen muy pronto, quedando fijos en la madre durante algun tiempo. Las clepsinas se alimentan de moluscos. *Cl. bioculata* Sav., que tiene un par de ojos, *cl. complanata* Sav., con tres pares de ojos y seis pares de ciegos gástricos, *cl. marginata* O. F. Müll, con dos pares de ojos, *cl. maculosa*

Rathk., de un negro de terciopelo con manchas marginales rojizas; *cl. catenigera* Moq.-Tand, viviente en Argel. *Hæmentaria* de Filip., de cuerpo acuminado hácia delante, con una ventosa oral bilabiada, dos ojos sobre la cara dorsal del segundo anillo, segmentos formados por cinco anillos y trompa larga y puntiaguda relacionada con las glándulas: acometen al hombre; *h. mexicana* Fil., *h. officinalis* Fil., una y otra habitan en las lagunas mejicanas, utilizando la segunda la medicina, *h. ghilani* Fil., viviente en el Amazonas.

2. Fam. GNATOBDELLIDÆ. — Sanguijuelas con mandíbulas.

Su faringe está armada con tres mandíbulas planas, á veces dentadas, y está plegada á lo largo. Sus segmentos constan, por lo regular, de cuatro ó cinco anillos. Delante de la abertura bucal, tienen un apéndice anillado en forma de cuchara que constituye una especie de ventosa. La sangre de esas sanguijuelas es roja, por lo general. Los capullos donde nacen presentan la cáscara esponjosa.

Hirudo L. Tiene casi siempre noventa y cinco anillos distintos, de los cuales cuatro corresponden al labio superior, presentando la forma de una cuchara. Los tres primeros anillos, el quinto y el octavo tienen cinco pares de ojos. La abertura sexual macho está colocada entre los anillos 24 y 25; la abertura hembra, entre el 29 y el 30. Las tres mandíbulas dentadas funcionan como sierras circulares. En el estómago se cuentan once pares de bolsas laterales, de las cuales la última es sumamente larga. Depositán los capullos en la tierra húmeda; *h. medicinalis* L., tiene una variedad designada bajo el nombre de *h. officinalis*: posee de ochenta á noventa dientes en el borde libre de las mandíbulas; antes abundaba en Alemania, pero en el día en Hungría y en Francia es donde abunda más, criándose en estanques especiales y tardando tres años en llegar al estado adulto, *h. interrupta* Moq.-Tand., vive en Argel, *h. mysometas* Virey, en la Senegambia, *h. granulosa* Sav., en las islas Borbon, *h. javanica* Wahlbg., en Java, *h. sinica* Blainv., en China, *h. quinquestriata* Schm., en Sydney y otros sitios de Australia. Todos estos géneros son utilizados por la medicina, siendo cuasi de ellos el *bdella* Sav. (*limnatis* Moq.-Tand) que tiene una ventosa oval, profunda, y cuatro pares de ojos; *bd. uslotica* Sav., vive en el Nilo, *bd. æquinoctialis* Pet., en Mozambique.

Hæmopsis Sav., de cuerpo menos aplanado y no tan clara-

mente dentados los bordes, pero con mandíbulas notables por el tamaño de sus dientes; *h. vorax* Moq.-Tand., que son las sanguijuelas de los caballos: tienen cincuenta dientes gruesos en los bordes mandibulares que les facilitan el ataque á las membranas mucosas. Es indígena del norte de Africa y de Europa, se aferra á la faringe de los caballos, de los bueyes y tambien del hombre. *Aulastomum* Moq.-Tand., es una variedad del *hæmopis*, con dientes de punta roma, estómago ciego poco importante y el intestino largo; *h. gulo* Moq.-Tand., se alimenta de moluscos. *Nepheleis* (1) Sav. (*helluo* Oken) de cuerpo muy ténue, sin dentar los bordes, con cuatro pares de ojos; los orificios sexuales están situados entre los anillos 31 y 32 y entre los 34 y 35. En vez de las tres mandíbulas tiene simples pliegues longitudi-

(1) Delle Chiaje, *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre*, 1822-1829.—Id., *Descrizione e notomia degli animali senza vertebre della Sicilia Citeriore*, 1831-1841.—Savigny, *Systema de los Anélidos. Descripcion del Egipto*. Vol. XXI, 1826.—V. Audouin y M. Milne Edwards, *Clasificacion de los Anélidos y descripcion de las especies que habitan las costas de Francia*, An. cienc. nat., 2.^a série, vol. XXVII-XXX, 1832-1833.—H. Milne Edwards. Artículo, *Anélidos*. Todd's Cyclopædia of Anatomy, vol. I, 1835.—Lamarck, *Historia natural de los animales sin vértebras*, 2.^a edicion, vol. IV y V, Paris, 1835.—Oerstedt, *Grönlands Annulata dorsibranchiata*. K. Danske Selsk Skrifter, vol. X, 1845.—Quatrefages, *Estudios sobre los tipos inferiores del embrancamiento de los Anélidos*. An. cienc. nat., 3.^a série., vol. X-XIV y XVIII; 4.^a série, vol. II, 1848-1854.—Quatrefages, *Historia natural de los Anélidos*, t. I y II, 1865.—Ed. Grube, *Die Familien der Anneliden*. Archiv. für Naturg., 1850 y 1851.—Id., *Beschreibung neuer wenig gekannter Anneliden*. 5 memorias. Ibid., 1846-1865.—Faivre, *Estudios sobre la histologia comparada del sistema nervioso en algunos Anélidos*. An. cienc. nat., 4.^a série, vol. V y VI, 1856.—Williams, *Researches on the Homology of the reproductive organs of the Annelids*. Phil. Trans. roy. Soc., 1858-1859.—Schmarda, *Neue wirbellose Thiere*. Leipzig, 1861.—W. Kerfestein, *Untersuchungen über niedere Seethiere*, Leipzig, 1862.—E. Claparède, *Investigaciones anatómicas sobre los Anélidos, etc., observadas en las Hébridias*. Ginebra, 1861.—Id., *Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere*. Leipzig, 1863.—Id., *Glanuras zootómicas hallados en los Anélidos de Port-Vendres*. Ginebra, 1861.—E. Ehlers, *Die Borstenwürmer*. I y II fascic. Leipzig, 1864 y 1868.—Malmgren, *Nordiska Hafs-Annulater*. Oefvers. of K. Vet. Akad. Förh., 1865.—Id., *Annulata polychæta*. Helsingfors, 1867.—Kinberg, *Annulata nova*. Oefvers. of K. Vet. Akad. Förh., 1864, 1865 y 1866.—Quatrefages, *Historia natural de los Anélidos*. Paris, 1865.—E. Claparède, *Los Anélidos quetópodos del golfo de Nápoles*. Ginebra y Basilea, 1868.—Id., *Suplemento*, 1870.—Id., *Investigaciones sobre la estructura de los Anélidos sedentarios*. Ginebra, 1873.—Leydig, *Tafeln zur vergleichenden Anatomie*.

nales en la faringe; los órganos ciliarios en forma de roseta están situados en las hendiduras vesiculares de las anastomosis que reunen los vasos laterales al tronco lateral; *n. vulgaris* Moq.-Tand.

Aquí deben ser colocados los géneros *oxyptychus* Gr., *centropygus* Gr., *trochetia* Dutr., *liostomum* Wagler., *blennobdella* Gay., *pinacobdella* y *tiphlobdella* Dies.

3. Fam. BRANCHIOBDELLIDÆ. — Sanguijuela de cuerpo casi cilíndrico cuando se halla extendido, compuesto de un número pequeño de segmentos desigualmente anillados; de lóbulo cefálico dividido en dos; carece de ojos; tiene una ventosa en la extremidad posterior y la faringe sin trompa, pero con dos mandíbulas aplanadas situadas una encima de otra. *Branchiobdella* Odier (*astacobdella* Vallot), cuyo lóbulo cefálico presenta dos papilas marginales; *b. parasita* Heule, vive en la base de las antenas de los cangrejos, en la cara inferior de su cola; *a. astasi* Odier, muy pequeña; habita casi siempre en las branquias de los cangrejos. A esta familia pertenece también el género *myzobdella* Leidy (*m. lugubris* viviente sobre la *lupea diacantha*) y el género *themnocephala* Gay, de lóbulo cefálico digitado, como asimismo dotado de dos ojos (*t. chilensis* Gay). Colócanse también entre éstos, dos formas discordantes, los géneros *acanthobdella* é *histriobdella*, para los cuales han sido creadas distintas familias.

Acantobdellidæ. — Cuerpo casi fusiforme, ligeramente aplanado, acuminado hácia adelante, armado en cada lado de algunas sedas dispuestas en forma de ganchitos y con una ventosa detrás, en cuyo fondo se halla el ano. *Acantobdella* Gr., *a. pedina* Gr., estudiada en Sicilia, donde abunda mucho.

Histriobdellidæ. — Presenta sumamente distinta su region cefálica, tiene órganos locomotores especiales, figurando unos piés en las extremidades anterior y posterior; los sexos están separados; sus huevos, pediculados, son puestos aisladamente. *Histriobdella* Van Ben., de cuerpo análogo al de una larva de díptera; la region cefálica tiene dos pares de apéndices y una gruesa ventosa membranosa pediculada; en la extremidad posterior hay asimismo dos apéndices articulados, sumamente móviles, que sirven también de ventosas; *h. homari* Van Ben. ovario de Homard.

SEGUNDA SUB-CLASE

CHÆTOPODA⁽¹⁾.—QUETÓPODOS

Gusanos anillados libres, con hacecillos de sedas pares implantados en criptas, ó en piés rudimentarios: provistos á menudo de una cabeza distinta, de tentáculos y de cirros.

Salvo algunas excepciones, todos los quetópodos llevan una vida independiente, unos sobre la tierra y otros en el agua, sobre todo en el mar. Su cuerpo está compuesto de segmentos exteriores raramente anillados que corresponden á los segmentos de los órganos internos, siendo marcadamente parecidos excepto los de la region cefálica (fig. 191). No tienen ventosas como los hirudíneos, pero en cambio tienen en los segmentos una especie de piés rudimentarios (*parápodos, remos*), provistos de sedas que sirven para la locomocion y cooperan tambien por medio de sus apéndices variados, *branquias y cirros*, á las funciones de la respiracion y del tacto (fig. 192). Las sedas colocadas en dichos piés, presentan una forma excesivamente variada y suministran caractéres bastantes para la distincion de familias y de géneros. Son filiformes, encorvadas, aplanadas, en forma de aguja ó de hoz ó de flecha, etc. (fig. 193). Pueden faltar los piés y entonces las sedas están implantadas directamente en las criptas de la piel, ora en la cara látero-ventral, ora en las caras ventral y dorsal. En este caso, su número es muy restringido (*oligoquetos*). Puede aumentar, sin embargo, hasta el punto de que la piel se halle cubierta, en los costados, por largos pelos y sedas, y que un espeso fieltro de pelos de aspecto metálico y brillante, se extienda sobre la cara dorsal (*afródita*).

Los apéndices de los piés, presentan una variedad de formas bastante grande y diferente á veces, en las diversas partes del cuerpo del mismo animal; son filamentos tentaculiformes, simples ó articulados, son *cirros*, que se distinguen en cirros ventrales, dorsales y anales; siendo filiformes, articulados ó no articulados, algunas veces cónicos, y en este caso están dotados de un artículo bacilar especial. Otras veces los cirros acrecen en anchura y se transforman en escamas, *élitros*, que cubren el dorso y le forman una verdadera coraza (fig. 194). Encuéntanse

con frecuencia al lado de los cirros, branquias filiformes, ramificadas, en forma de peine, tan pronto limitadas á la region media del cuerpo, tan pronto extendidas por toda la cara dorsal, ó solamente por la cabeza y los segmentos anteriores (branquias cefálicas). Se dá el nombre de cabeza, á los dos segmentos anteriores, soldados entre sí y formando una region más ó menos distinta del resto del cuerpo, diferenciándose además de los otros segmentos, por la forma y disposicion de sus apéndices. El segmento anterior de la cabeza, constituye un lóbulo cefálico que domina la boca, con sus antenas, palpos y ojos; el segmento posterior (segmento bucal), tiene los cirros tentaculares (1).

Los tegumentos, se componen de una cutícula quitinosa y de una matriz sub-cuticular finamente granulada; tienen un espesor considerable, y en ciertos sitios, particularmente sobre las

(1) Quatrefages, distingue en los cuerpos de los quetópodos tres regiones, la region cefálica, la region torácica y la region abdominal. La region cefálica está formada de dos partes, el anillo cerebral ó cabeza, propiamente dicha, y el anillo bucal. Cada una de estas partes lleva apéndices que tienen nombres diferentes. Los que están situados sobre la cabeza son las antenas; los que provienen del anillo bucal son los tentáculos. En fin, los cirros tentaculares son los apéndices de los primeros piés, estos presentan los caracteres sea de los tentáculos, ó de las antenas, y se distinguen de sus homólogos dependientes de los piés colocados á la parte posterior. Además de su posicion diferente, estos apéndices se distinguen por el origen de los nervios que reciben; así, los nervios de las antenas derivan del cerebro, los de los tentáculos de los coneativos; los de los cirros tentaculares provienen de los ganglios de la cadena ventral.

Hay una gran confusion en la nomenclatura de estos apéndices; para citar un ejemplo daremos, segun Quatrefages, el cuadro comparativo, indicando por la familia bajo los afróditas de diferentes nombres los cuales los autores han designado sus diversos apéndices.

	AUDOUIN Y MILNE EDWARDS.	KINBERG.	GRUBE.
QUATREFAGES.			
Antena mediana,	Antena impar ó mediana,	Tentáculo,	Tentáculo impar,
Antenas laterales,	Antenas medianas,	Antenas,	Tentáculos medianos,
Tentáculos inferiores,	Antenas externas,	Palpos,	Tentáculos laterales,
Tentáculos superiores,	Cirros tentaculares,	Cirros tentaculares,	Cirros tentaculares,
Cirros tentaculares.	Cirros tentaculares.	Cirros bucales,

(Trad.) :

paredes laterales de los segmentos, y sobre los apéndices segmentarios, están revestidos de cilos vibrátiles.

La cutícula está frecuentemente estratificada y á veces cruzada por delgados y pequeños caudales, por los que se escapa la secrecion de las glándulas cutáneas, estando en muchos casos reforzada por un tejido fibroso. Como las sedas, al igual que la cutícula, son una secrecion de las células, deben ser en muchos casos consideradas solamente como dependencias de ésta. Implantadas las sedas por su base en una invaginacion de la piel, se mueven por medio de un aparato muscular especial. El color de los tegumentos es originado por los grupos de granulaciones pigmentarias de la parte inferior de la membrana quitinosa y por las células del pigmento situadas debajo. Algunas veces las glándulas cutáneas están diseminadas por todo el cuerpo, y otras veces están repartidas por grupos en ciertos puntos (*sphaerodorum*; *phyllodoce*). A veces, se encuentran en la piel pequeños cuerpos, en forma de pelillos, producidos por las células. Los músculos cutáneos, se componen de una capa de fibras anulares, casi continua y de una capa interna de fibras longitudinales, agrupadas en cuatro bandas, dos dorsales y dos ventrales; la cara interna libre de estos músculos, está, probablemente lo mismo que la superficie de los órganos internos, cubierta de una membrana, como una especie de peritóneo.

El canal digestivo se extiende, casi siempre en línea recta, desde la boca, hasta el ano situado en la extremidad del cuerpo, rara vez sobre el dorso (fig. 195). Se divide en esófago y en intestino, siendo su última porcion, ó sea el recto, bastante distinta. A menudo se forma una faringe musculosa, ensanchada, armada de papilas ó de mandíbulas móviles, que pueden salir al exterior constituyendo una trompa. El intestino está dividido por filamentos regulares, en una série de cámaras que corresponden á los segmentos exteriores y pueden agrandarse, dando origen á ciegos prolongados. En dichos filamentos se ingieren bridas ó planos fibrosos (disepimentos ó tabiques) que dividen la cavidad visceral en otras tantas celdas colocadas unas detrás de las otras.

El sistema circular ofrece un grado de desarrollo mucho más elevado que en los hirudíneos y parece estar cerrado por completo; de tal modo, que el líquido nutritivo transparente que se encuentra en la cavidad vascular y que contiene, como la sangre, elementos figurados, no comunica con la sangre (colorada

por lo general) de los vasos. Consta este sistema, de un vaso dorsal que reposa sobre el intestino en toda su extension y de un vaso ventral; ambos se comunican por medio de ramales laterales, lo mismo delante que detrás y que en los diferentes segmentos. El sistema vascular, presenta por consiguiente divisiones, que corresponden á los segmentos. La circulacion de la sangre, se produce por las contracciones de ciertas porciones de los vasos, particularmente del vaso dorsal, que parece ser contráctil en toda su extension, ó sólo en una parte limitada, situada hácia adelante (corazon). Algunas ramas laterales y más raramente el vaso ventral, pueden tambien manifestar ciertas pulsaciones. La sangre se mueve en el vaso dorsal de atrás adelante, se introduce en los ramales laterales, (y se esparce,) en redes periféricas más ó menos complicadas, por la piel y por las paredes del tubo digestivo, así como tambien por las branquias. La sangre, al salir de estos órganos, llega (despues de atravesar las asas laterales,) al vaso ventral y de éste á la extremidad posterior del vaso dorsal. La existencia de las branquias, modifica mucho la disposicion del aparato vascular, segun estén situadas en la cabeza, en el dorso, ó principalmente en la region media del cuerpo. Los vasos envian á su interior asas vasculares, una parte de las cuales es arterial y la otra venosa. En las branquias dorsales, los vasos linfáticos aferentes, proceden del tronco dorsal, y los eferentes, van á parar al tronco ventral. En las branquias cefálicas, como la region en que están colocados los órganos respiratorios es poco extensa, resulta, que ciertas porciones de los vasos, sufren marcadísimas transformaciones. Así, en los *terebeles*, el vaso dorsal se ensancha por encima del esófago y forma una especie de corazon branquial, que envia sus pares ramales á las branquias, mientras que dos anastomosis transversales, funcionan al mismo tiempo como corazones. Los troncos longitudinales pueden tambien modificarse por el gran desarrollo de las ramificaciones y pueden en parte resolverse en redes vasculares. De modo, que en los *polyoftalmos*, el vaso dorsal no existe ni poco ni mucho en la porcion media del tubo digestivo, y lo mismo que en los *hermetos*, en ese mismo puesto el vaso ventral está representado por dos troncos.

No existen *órganos respiratorios* especiales en los *oligoquetos*; la respiracion tiene lugar en toda la superficie de la piel, estando principalmente localizada en alguna de sus partes (*lumbriculus*). En los gusanos marinos existen branquias, ora

constituyendo los apéndices de los piés, ora largos filamentos nacidos de las antenas de la cabeza. En el primer caso, son cirros simples que contienen cilos vibrátiles en su delgada pared y en su interior asas vasculares, filamentos muy prolongados (*cirratulus*), tubos más ó menos ramificados y arborescentes (*amfinomo*) ó en forma de peine (*eunice*) al lado de los cuales pueden encontrarse en los piés, cirros particulares. A veces estos cirros pueden separarse de los piés y nacer directamente sobre la cara dorsal. Tan pronto están localizados en los anillos del centro del cuerpo (*arenicola*), como en todos los anillos sin distincion, y en ese caso, se simplifican á medida que van aproximándose á la extremidad posterior (*eunice*, *amfinomo*). En los tubícolas, las ramas están situadas solamente en los dos (*pectinaria*, *sabélidas*) ó los tres primeros anillos, (*terebeles*), pero en dicho caso están completadas por numerosos tentáculos prolongados y dispuestos en mazorcas. Esos últimos no encierran á veces más que el líquido de la cavidad visceral (*pectinaria*, *terebeles*); en otros casos, contienen vasos sanguíneos (sifonóstomo). En las *sabélidas* en que alcanzan el mayor desarrollo, están sostenidos por un esqueleto cartilaginoso y provistos de ramas secundarias dispuestas en forma de penacho. Tan pronto forman esos filamentos en círculo alrededor de la boca, como forman en cada lado un grupo figura de abanico (*serpulidos*) cuya base está con frecuencia contorneada, formando una espiral. Esos órganos branquiales sirven para el tacto lo mismo que para recoger los alimentos y hasta para construir tubos y vainas.

Los *órganos de la excrecion* están representados por los *órganos segmentarios*; corresponden á los órganos acordonados de las hirudíneas y se encuentran en cualquier parte (Williams). La mayor parte de las veces están situados de dos en dos en todos los segmentos, y más raramente en muchos tubícolas, por ejemplo (*terebélicos*), están solamente localizados en ciertos segmentos. Su orificio interno es infundibuliforme, ciliado y libre en la cavidad visceral. Sus paredes son glandulares. Están muchas veces replegados sobre sí mismos y desembocan á derecha é izquierda de los anillos, por un poro lateral. Esos canales glandulares sirven generalmente para la expulsion de las materias de la cavidad visceral, y en los *quetápodos* marinos, en la época de la formacion de los elementos sexuales, funcionan como oviductos y canales deferentes y arrastran al exterior to-

dos aquellos elementos que se han despegado y libertado en la cavidad visceral. En otros casos, en los oligoquetos, los órganos segmentarios se transforman en ciertos segmentos, en depósitos seminales, ó bien existen al lado de dichos órganos segmentarios, unos canales vectores especiales.

Entre las glándulas propiamente dichas, de los quetópodos, es necesario citar en primer lugar las glándulas cutáneas de los oligoquetos, que producen el hinchamiento que se observa en varios anillos y que se designa con el nombre de cinturón. La secreción de dichas glándulas, parece que ayuda á hacer más íntimo el contacto de esos gusanos durante el acoplamiento. Muchos serpúlidos poseen en la cara dorsal de la parte anterior del cuerpo, dos gruesas glándulas, cuyo contenido sirve para formar los tubos en los cuales viven dichos animales. En el sifonóstomo se abren sobre la cabeza dos glándulas tubulosas que encierran unas concreciones blancas particulares. Se encuentran también análogas formaciones conteniendo una especie de gelatina, en los *acumocharos*, (según Claparède, en cuatro anillos, y según Kölliker, en todos), que llenan probablemente las mismas funciones.

El sistema nervioso, por su disposición, se asemeja mucho al de los *hirudíneos* (fig. 196). Los ganglios cerebrales están muy amenudo divididos en lóbulos y muy aproximados los unos á los otros, raramente fusionados por completo (*enchytræus*). Los cordones longitudinales de la cadena ventral están situados á veces tan cerca unos de otros que parecen formar un solo cordón, (*oligoquetos* y muchos gusanos con mandíbulas). En los tubícolas se alejan ya notablemente uno de otro, de tal manera, que las comisuras transversales de los ganglios se ensanchan, sobre todo, en la porción anterior de la cadena nerviosa en los serpúlidos (fig. 197). Seydig ha hallado fibras musculares en el neurilema de algunos quetópodos, como en los hirudíneos. El sistema nervioso visceral, se compone de ganglios pares é impares, que mandan sus hilos á las diversas partes de la boca, y particularmente á la trompa exertil. Hasta ahora no se han descubierto todavía nervios gástricos, análogos á los de los hirudíneos.

Entre los *órganos de los sentidos*, los más esparcidos son los ojos. Se les encuentra muy amenudo por pares, en la superficie del lóbulo cefálico, ya situados en el cerebro, ya unidos á él por medio de nervios especiales. Sin embargo, existen algunos á

veces en la extremidad posterior del cuerpo (*fabricia*); tambien pueden estar distribuidos en los lados de todos los anillos (*polyopophthalmus*). Los mismos filamentos branquiales pueden presentar (*sabela*) manchas pigmentarias, provistas de cuerpos que refracten la luz. Alcanzan su mayor grado de desarrollo en el género *alciope* (1), en el cual están provistos de un grueso cristalino y de una retina complicada. Los *órganos auditivos* se encuentran menos frecuentemente; tienen la forma de vesículas, encerrando otólitos y están situados á la par sobre el collar del esófago en los *arenícula*, los *fabricia*, en algunos *sabelinos* y en los jóvenes *terebelos*. Los *órganos del tacto* están representados por los tentáculos, los cirros y los élitros, observándose en los correspondientes á muchas especies, unos hilitos nerviosos, terminándose en los apéndices cuticulares cilíndricos ó papilas, por delgados pelos rígidos. La superficie de la piel en otros sitios del cuerpo puede ser tambien el asiento de la sensibilidad táctil, lo mismo en los oligoquetos, que están desprovistos de cirros y de antenas, que en los gusanos marinos. En esos sitios existen á veces pelos rígidos y sedas táctiles, y á veces, como en el *sphaerodorum*, pequeñas protuberancias rodeando las terminaciones nerviosas.

En vista de la estructura parecida de los anillos del cuerpo, que en cierto modo pueden tomarse como individualidades de segundo órden, no ha de sorprendernos que ciertos quetópodos presenten los fenómenos de la generacion agama. Se observa la escisiparidad precedida de brote evolucionar en algunas partes del cuerpo, particularmente en la cabeza y en series enteras de segmentos. En el primer caso (reproduccion escisípara), cierto número de anillos pertenecientes al cuerpo del individuo *madre*, se transforman en el cuerpo de un individuo *hija*, por ejemplo, en la *syllis prolifera* (y *filograna*), en la que por una simple escision transversal una serie de anillos posteriores llenos de huevos, se destaca despues que está desarrollada una cabeza provista de ojos y tentáculos. Otras veces (reproduccion gemmípara), es sólo un anillo, frecuentemente el último, el que

(1) Greeff, *Ueber das Auge der Alciopiden*, etc. Marbuag, 1876.— Id., *Untersuchungen über die Alciopiden*. Not. Vcv. der K. Leop. Car. Akad. etc., T. XXXIX, núm. 2.

(2) Véase, A. Kölliker, *Kurzer Bericht über einige*, etc. *Vergl. anat. Untersuchungen*. Würzburg, 1864.

antólitus prolifer, que al propio tiempo presenta los fenómenos de la generacion alternada y que es la nutriz productora, por una série de brotamientos repetidos siguiendo el eje longitudinal, de los gusanos sexuales coñocidos con el nombre de *sacconereis helgolondica* (hembra) y *polybostrichus mulleri* (macho) (1), (fig. 198). Se desarrolla aquí lo mismo que en la *miria* es el punto de partida de la formacion de un nuevo individuo. Es lo que se observa en un sillido conocido bajo el nombre de *nida*, en la extremidad caudal de la nutriz (*scolex*), toda una série de anillos que despues de la formacion de la region cefálica, componen un nuevo individuo; repitiéndose varias veces el fenómeno entre el último anillo del individuo-tronco y la cabeza del individuo-rama (madre é hija, ascendiente y descendiente), naciendo ó dando lugar por ello á una cadena de individuos, que despues de su separacion, representan los gusanos sexuales. En una naide que habite en el agua dulce, el *chaetogaster* (2), se forman tambien por brotamientos regulares siguiendo el eje longitudinal, cadenas que á veces no cuentan menos de doce á diez y seis individuos, (compuestos cada uno de cuatro anillos). La manera de reproducirse la *nais proboscidea*, observada ya por O. F. Müller, es muy análoga á la que acabamos de describir; el último anillo, produciendo cada vez el cuerpo de un nuevo individuo: solamente madre é hija están provistas de órganos sexuales (3). Y lo mismo pasa en la *protula*.

En los quetópodos, á excepcion de los *oligoquetos*, de algunas *nereidas* y de algunos *serpúlidos* (por ejemplo, *spirorbis spirillum*, *protula dysteri*), que son hermafroditas, la separacion de los sexos es la regla general. Los individuos machos y hembras, son á veces despues de la formacion de los órganos de los sentidos y del movimiento, tan diferentes, que se les ha considerado como pertenecientes á especies y hasta á géneros distintos. Además del *sacconereis* y el *polybostrichus* ya mencionados, cuyo *autolytus* es el *escolex*, semejante diformismo sexual, ha

(1) Además de las investigaciones de O. Fr. Müller, Quatrefages, Leuckart, Krohn, Milne Edwards, consúltese particularmente A. Agassiz, *On alternale generation of Annelids and the embriology of Autolytus cornutus*. Boston, Journ. nat. hist., vol. III, 1863.

(2) C. Claus, *Ueber die ungeschlechtliche Fortpflanzung von Chaetogaster*. Würzb., Naturw. Zeitschr., 1860.

(3) Max Schultze. Archiv für Naturgeschichtete. 1849 y 1852.

sido demostrado por Malmgren en el género *heteronereis*, en el cual, macho y hembra, tienen la forma general y el número de anillos diferentes.

El mismo zoólogo es quien tiene el mérito de haber llamado la atención acerca el siguiente hecho notable: que el *heteronereis* forma parte del ciclo de desenvolvimiento de los *nereis*. Fué el primero en reconocer el parentesco genérico de la *nereis pelágica* con la *heteronereis grandifolia*, como también de la *n. dumerilii* con la *h. fucicola*. Ehlers demuestra también que probablemente la *heteronereis* representa la forma *epitoke* de la madurez sexual en toda su plenitud, proviniendo de las formas *atokes* de los *nereis* (y de los *nereilepas*). Algun tiempo después, Claparède publicó nuevos hechos, que por muchos conceptos son todavía enigmáticos. Confirmó, por la observación directa, la transformación del *nereis dumerilii*; pero reconoció que la marcha de los fenómenos evolutivos, no era la misma para todos los individuos; que antes por el contrario, existe una generación particular de *nereis*, que llega á la madurez sexual y que se distingue por su pequeñez, por el número de sus anillos, por la manera de nacer los zoospermos y por la analogía que las dos clases de individuos sexuales presentan en su forma exterior. Probó, además, que existen en las mismas especies formas hermafroditas, que G. Moquin-Tandon había ya descrito con el nombre de *nereis massiliensis*. En fin, descubrió que la *heteronereis* aparece bajo dos formas muy distintas; una muy pequeña, muy movible, que se la vé nadar en la superficie del agua y otra mayor, más pesada, que habita en el fondo del mar. Los zoospermos de esas dos formas de *heteronereis*, son idénticos, pero muy diferentes de los de la generación de los *nereis*. Esa manera de reproducción entra, pues, en la categoría de los fenómenos de heterogónia.

En los oligoquetos se encuentra un aparato sexual, muy desarrollado en parte. Los ovarios y los testículos están situados en determinados anillos y vierten sus productos por dehiscencia de sus paredes, en la cavidad visceral. Unas veces existen conductos excretores que conducen al exterior los elementos sexuales (*oligochaeta terricola*), y otras, los órganos segmentarios de ciertos anillos llenan dichos fenómenos (*oligochaeta limicola*). En los quetópodos marinos, cuyos sexos están separados, los huevos y los zoospermos nacen sobre la pared del cuerpo, (núcleo de la membrana peritoneal), en los órganos que no apare-

cen más que en el momento en que se ejerce la actividad sexual, y que tan pronto se encuentran solamente en los anillos anteriores, como se repiten por toda la extensión del cuerpo (figura 199). Los elementos sexuales van siempre á parar á la cavidad del cuerpo, concluyen allí de desarrollarse y son llevados al exterior por los órganos segmentarios que en esa época llenan las funciones de oviductos y de conductos deferentes. Solo algunas especies, como la *eunice* y *syllis vivípara*, son vivíparas; todas las demás, son ovíparas: un gran número aovan en paquetes que conducen consigo mismo; en los *oligoquetos* (lo mismo que en los hirudíneos) van los huevos encerrados en capullos. La segmentación del vitelo es total é irregular. Aparece siempre una banda primitiva del lado ventral, aun cuando á veces el embrión lleve ya una vida independiente, á consecuencia del desarrollo de la hojilla media y de las láminas nerviosas de la hojilla superior.

A excepción de los oligoquetos, los embriones experimentan metamorfosis; después de su nacimiento, ó mejor dicho, salida del huevo, son larvas libres, ciliadas, provistas de una boca y de un tubo digestivo, cuya forma fundamental, representada por la larva de Lovén, presenta, por otra parte, numerosas modificaciones.

El género de existencia de los quetópodos es también extremadamente variado. La mayor parte se encuentran en el agua, un gran número en el fondo del limo ó barro de los arroyos y pocos, relativamente muy pocos, en el suelo húmedo. Pero la inmensa mayoría viven en agua salada, ya arrastrándose por los fondos del mar, ya nadando por la superficie, *neréidas* (errantes), ya encerradas en tubos de una estructura particular, fijados en diversos objetos sólidos: *tubicolas* (*sedentarios*). Los últimos (*limívoros*) se nutren principalmente de substancias vegetales, como los oligoquetos, y están desprovistos de armadura faríngea; los primeros (*rapaces*), por lo contrario, se nutren con moluscos, esponjas, y en general de un alimento animal, por esto su faringe está provista de apéndices particulares; por lo regular está armada de mandíbulas que pueden transponer al exterior para constituir una trampa. La propiedad que poseen de poder reproducir las partes quebradas ya artificial, ya accidentalmente, sobre todo en la extremidad posterior del cuerpo, y asimismo diferentes apéndices, parece ser general en esos animales. Los *lombrínicos* y algunos gusanos marinos (*diopa-*

tra, lycaretus) hasta pueden reproducir la cabeza y los primeros anillos, con el cerebro, el collar esofágico y los órganos de los sentidos (1).

Se encuentran restos fósiles de quetópodos en las formaciones más diversas á partir del terreno siluriano; sobre todo se han encontrado serpúlidos en numerosos tubos calcáreos, pero es bastante raro hallar las señales poco distintas del mismo cuerpo del gusano. Los esquistos de Solenhofen, contienen huellas de gusanos marinos recientemente descritas por Ehlers (2).

PRIMER ORDEN

OLIGOCHÆTÆ (3). — OLIGOQUETOS

Quetópodos hermafroditas sin armadura faringea, ni piés rudimentarios. Sin tentáculos, ni cirros, ni branquias jamás. Desenvolvimiento directo.

La region cefálica está formada por el apéndice saliente que constituye el labio superior y por el anillo bucal, pero no se distingue esencialmente de los anillos siguientes (fig. 200).

(1) Ehlers, *Die Neubildung des Kopfes und des vordern Körpertheiles bei polychæten Anneliden*. Erlangen. 1869.

(2) Ehlers, *Ueber eine fossile Eunice.*, etc. *Zeitschrift, für wiss. Zool.* T. XVIII.—Id., *Ueber fossile Würmer aus dem lithogr. Schiefer in Baiern*. *Palæontograph.* Vol. XVII, 1870.

(3) Véase, W. Hoffmeister, *De vermibus quibusdam ad genus Lumbricorum pertinentibus*. Berlin, 1842.—Id., *Die bis jetzt bekannten Arten aus der Familie der Regenwürmer*. Braunschweig, 1845.—D'Udekem, *Nueva clasificacion de los Anelidos en las ramas cerdosas*. *Mem. Acad. de Bélgica*, 1858.—Id., *Historia natural del Tubifex revulorum*. *Mem. curso de la Academia de Bélgica*. T. XXVI, 1855.—Id., *Desarrollo de la lombriz terrestre*. *Ibid.* T. XXVII, 1857.—E. Claparède, *Investigaciones anatómicas sobre los Anelidos observados en las Hébridas*. Ginebra, 1860.—Id., *Investigaciones anatómicas sobre los Oligochæta*. Ginebra, 1862.—Kowalewsky, *Embriologische Studien an Vnrmern und Arthroden*. S. Petersburgo, 1861.—Tauber, *Om naidernes bygning og Kjønnsforhold jagttagelser og bemaerkninger*. *Naturh. Tidskrift.* T. II, 1873.—B. Hatschek, *Ueber Entwicklungsgeschichte von Criodilus*. *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*, etc., lugar citado, Viena, 1878.—N. Kleinenberg, *Sullo sviluppo del Lumbricus trapezoides*. Napoli, 1878.

Jamás lleva tentáculos, palpos ó cirros tentaculares, pero con frecuencia se ven numerosas sedas táctiles. Se encuentran también órganos sensoriales particulares que recuerdan las papilas gustativas. Los ojos faltan ó están sustituidos por simples manchas pigmentarias. En los grandes oligoquetos, tales como los *lumbricus* (4), la cutícula está formada por una capa externa de fibras longitudinales, y por otra, interna de fibras circulares; está sembrada de poros por los que desembocan las glándulas hipodérmicas; añadiéndose á estos todavía en la cintura ó clitelio, otra capa profunda de glándulas (*säulenschicht* Clap), formadas por células finamente granulosas, rodeadas por una red conjuntiva, provista con esplendidez de pigmento y de vasos, y situada entre el hipodermo y el plano muscular externo. Las sedas son escasas y jamás implantadas sobre piés, sinó directamente en las criptas simples de la piel, donde se producen por células.

En varios géneros, (*lumbricus*, *enchytraeus*), la cavidad visceral, que contiene un líquido incoloro, teniendo en suspension corpúsculos linfáticos, está dividida en cámaras por medio de tabiques inter-anularios, y comunica directamente con el exterior, por los poros situados en la línea dorsal. El sistema vascular, lleno de un líquido rojo, afecta la manera del de los hirudíneos, pero no existen troncos vasculares secundarios (*sistema lacunario*). En los grandes lombrícidos, ese sistema es muy complejo, y Perrier distingue en los *uroquetos* dos sistemas vasculares situados uno encima de otro; uno de ellos, intestinal y el otro periférico, poseyendo cada uno un órgano impulsivo especial. El tubo digestivo, complejo en alto grado en los lombrícidos, se divide en varias partes. En los *lumbricus*, sigue á la cavidad bucal una faringe muscular que probablemente sirve para la succion, despues un largo esófago extendiéndose hasta el nivel del anillo décimo tercero, provisto de una espesa capa de células y de muchas bolsas glandulares (bolsas calcáreas); despues sigue todavía un papo, un estómago y finalmente el intestino propiamente dicho, que forma en el lado dorsal una envaginacion tubulosa *typhlosolis* comparable á una válvula en espiral. En los *limicolos*, el canal digestivo es más simple, puesto que el

(1) Véanse, además, las memorias de Leydig y Claparède, A. v. Mojsisovics, *Die Lumbriciden hypodermis*. Wiener Sitzungsberichte, 1877.

estómago falta siempre; sin embargo, existe en todas partes una faringe y un esófago.

El cerebro y la cadena abdominal no presentan jamás el carácter foliculario de los hirudíneos. Las células ganglionarias del cerebro están acumuladas hacia el lado dorsal, las de los ganglios abdominales en la cara ventral. En los lombrícidos, el cordón abdominal está cubierto por dos neurilemas, separados por una capa muscular. En el neurilema exterior existe un vaso ventral y vasos laterales muy ramificados, lo mismo que tres grandes fibras tubulosas (fibras nerviosas?), que también se encuentran en los pequeños oligoquetos.

Dichos oligoquetos son hermafoditas; aovan aisladamente, ó reunidos en gran número en cápsulas, desarrollándose sin metamorfosis. Testículos y ovarios están situados por pares en ciertos segmentos, por lo regular cerca de la extremidad anterior del cuerpo y vierten sus productos, (rasgando sus paredes), en la cavidad visceral, siendo transportados al exterior por conductos excretores, cuyo extremo es infundibuliforme y unas veces constituyen aparatos especiales situados cerca de los órganos segmentarios (*lombrícidos*) y otras veces órganos segmentarios transformados. En los *tubifex* y los *enchitræus*, los ovarios están representados por grupos de huevos, que flotan en la cavidad visceral. Existe en todas partes uno ó varios pares de receptáculos seminales, que se pueden relacionar con los órganos segmentarios imperfectamente desarrollados, y á menudo también, glándulas albuminíparas especiales y glándulas que segregan (*glándulas capsulógenas*), la substancia del capullo. Finalmente, se encuentra en la época del acoplamiento, una cintura ó clítelo producida por una capa glandular espesa.

El desarrollo del embrión ofrece numerosas analogías con el de los hirudíneos. La misma manera de segmentación (*desigual*), así como el mismo origen del mesodermo, á expensas de gruesas células inmediatas al blastóporo, en la extremidad posterior, indicando la estrecha relación que guardan entre sí ambos grupos de anélidos.

Un escaso número de *chetogastos* son los parásitos de los animales acuáticos; los otros llevan una vida independiente ya en la tierra, ya en el agua dulce, y hasta en el agua salada.

PRIMER SUB-ÓRDEN

OLIGOCHÆTÆ TERRICOLÆ (1).— OLIGOQUETOS TERRÍCOLAS

Oligoquetos habitando principalmente en la tierra, provistos de órganos segmentarios en los segmentos genitales.

La hipodermis encierra una cantidad considerable de células glandulares cuyo producto es expelido al exterior á través de los poros de la cutícula. En la cintura, debajo de la hipodermis, hay una capa de células glandulares prolongadas, finamente granuladas y ocultas bajo una red conjuntiva vascular. Los orificios genitales están colocados en las hiladas de poros de los órganos segmentarios.

El aparato circulatorio, notable por la abundancia de las ramificaciones vasculares, presenta siempre dos troncos ventrales, uno superior sobre el tubo digestivo, y el otro inferior en la pared del cuerpo.

El canal digestivo se hace notar por su complejidad y por los apéndices glandulares del esófago, que producen una secreción calcárea, la cual probablemente tiene una acción digestiva. En el *lumbricus*, los divertículos glandulares están colocados cerca del segmento duodécimo y décimo tercero, en el punto en que el esófago desemboca en la papada, á la cual sigue, á nivel del décimo sexto segmento un estómago musculoso ó buche. El intestino delgado presenta siguiendo el medio de su cara

(1) Véase E. Hering, *Zur Anatomie und Physiologie der Generationsorgane des Regenwürmes*. Zeitschr. für Wiss. zool., t. VIII, 1856.—Ray Lankester, *On the Anatomy of Earthworm*. Quarterl. Journ. of microsc. Science. 1856.—Ed. Claparède, *Histologische Untersuchungen ueber den Regenwurm*. Zeits. für Wiss. zool., 1869.—Léon Vaillnt, *Essay de clasificacion de los Anélidos lombricinados*. An. cienc. nat. 5.^a série X, 1868.—G. Eisen, *Bidrag till Skandinaviens Oligochaet fauna. I. Terricolæ*. Ofvers. af. K. Vet. Acad. Forh. 1870.—Id., *Om Skandinaviens Lumbricides*, Ibid., 1873.—E. Perrier, *Investigaciones para servir á la historia de las Lombrices terrestres*. Nuevos Arch. del Museo de historia natural. Paris, 1872.—Id., *Estudio sobre un nuevo género de Lombrices*. Arch. de Zoolog. expér., t. II, Paris, 1873.—Id., *Estudios sobre la organizacion de las Lombrices terrestres*. Id., t. III, 1874.

dorsal, un repliegue ó typhlosolis que en algunos géneros (*urochæta*, *perichæta*) es más simple ó al menos está limitado á una sola parte del intestino delgado.

El aparato circulatorio encierra un líquido rojo, desprovisto de corpúsculos sanguíneos y presenta numerosas diferencias en los distintos géneros. En los lumbricus (recientemente divididos por Eisen en lumbricus, allobobophora, allurus y dendrobaena) existe un vaso longitudinal encima del intestino, un segundo vaso igualmente longitudinal debajo y un tercero en la cara inferior de la cadena ganglionaria abdominal. Los dos vasos intestinales comunican entre sí en casi todos los anillos por asas transversales pares enviando numerosas ramas al intestino. Del vaso intestinal superior, como también del vaso longitudinal de la cadena abdominal, parten ramales transversales que se dirigen á los disepimientos y á los músculos, donde forman un sistema de asas periféricas transversales. Por otra parte, el vaso intestinal inferior y el vaso de la cadena abdominal proveen de ramales á los órganos segmentarios. En los siete segmentos anteriores, los troncos longitudinales forman una red de anastomosos; y en los segmentos genitales, funcionan como si fuesen corazones, de cinco á ocho asas transversales contráctiles, situadas en la cara anterior de los disepimientos.

Los órganos segmentarios están apelonados, no faltando más que en los segmentos anteriores (1). Sus orificios no están siempre situados á derecha é izquierda hacia adelante de las sedas ventrales, sino más bien en algunos ejemplares (endrilus, moniligastor), cerca de las sedas dorsales, de manera que se explica fácilmente la opinion de Ray Lankester, segun el cual en su origen habrían tenido en cada segmento, dos pares de órganos segmentarios, uno dorsal y otro ventral, los cuales no subsistirían más que en los segmentos genitales. Verdaderamente es muy inverosímil que los conductos vectores de las glándulas sexuales sean órganos segmentarios.

Los testículos y los ovarios están siempre reunidos en el mismo individuo, pero presentan lo mismo que sus canales vectores y los órganos de acoplamiento numerosas modificaciones en su situación y en su conformación. En el *Lumbricus* (fi-

(1) C. Gegenbaur, *Ueber die sog. Respirationsorgane des Regenwürms*. Zeitsch für Wiss. zool., t. IV, 1852, y además E. Perrier, *lugar citado*.

gura 201), existen dos (tres) pares de testículos lobulados; en otros géneros (*plutellus*, *titanus*) no existe más que uno solo. Los canales deferentes principian por pabellones ciliados que por lo regular están ocultos en la membrana que envuelve el testículo. Sus orificios pares no están siempre situados como en el *Lumbricus*, muy hácia adelante de la cintura sino muy frecuentemente sobre ella ó hácia atrás. En este último caso, la terminación del canal deferente comunica con una próstata. Al canal deferente puede tambien seguirle un órgano copulador protractil, que, ó bien es un apéndice muscular ó bien un apéndice compuesto de sedas. Los dos ovarios están situados por lo regular en un segmento posterior, pasando los huevos por ambos lados á un oviducto, cuya extremidad está dotada de un pabellon vibrátil y al cual es raro que se adapten un par de receptáculos seminales. Muy á menudo estos últimos son pequeños sacos distintos (hasta cuatro pares) situados á los lados de los testículos y yendo á parar al exterior por un conducto más ó menos largo, á veces reunido á una glándula. En algunos géneros (*titanus*, *rhinodrillus*) faltan completamente.

El apareamiento tiene lugar, por lo comun, durante la noche en el suelo húmedo, y tambien, como Perrier ha observado en el *L. tætidus*, en el interior de los estercoleros, en los cuales vive el animal. Ambos animales están sostenidos vientre contra vientre por delgados anillos, productos de la secrecion de las dos cinturas. La esperma pasa de los orificios machos, á los poros de las bolsas seminales del individuo opuesto. Cuando el acoplamiento ha terminado, los animales se desembarazan de los anillos copuladores.

Las lombrices aovan en capullos como las hirudíneas, las cuales bajo su envoltura apergaminada, encierran una segunda envoltura de albúmina con un número más ó menos considerable de huevos. Tan sólo un pequeño número se desarrolla, de suerte que el embrion no produce, por lo regular, más que unos pocos.

Los fenómenos del desarrollo embrionario, nos son bien conocidos, por las investigaciones de Kowalevski, completadas principalmente por las de B. Hatschek. El vitelo pequeño del *lumbricus*, se divide desde luego en dos partes, resultando la segmentacion irregular, pero de manera que las divisiones de grandes y pequeños blastómeros se efectúan en número determinado, formándose una vesícula de una sola capa. Dos gran-

des células de la masa blastomérica se destacan cuanto antes de la periferia; son los blastómeros primitivos de la mesodermis, que ya están vueltos hácia el lado de la cavidad de segmentacion, antes que los blastómeros de la entodermis hayan tomado su posicion interna (Hatschek). Segun Kowalevski, el gérmen se aplana y constituye en todos casos una hoja superior (ectodermis) y otra inferior (entodermis). La capa celular clara, inferior, se encorva por debajo de la hoja cutánea, granulosa, superior, formándose una cavidad central, cuyo orificio, (boca de la gástrula), se convierte en boca. Durante este fenómeno de invaginacion, segun Kowalevski, una célula de la hoja inferior (de cada lado de la línea media), se desliza entre las dos hojas y produce la hoja media, de donde se derivan principalmente los músculos y los vasos (*I. rubellus*). Al principio las otras tres grandes células resaltan debajo de los blastómeros ectodérmicos, indicando el polo anterior, mientras que en la extremidad posterior del embrion, están situadas las dos células primitivas de la mesodermis. La boca de la gástrula, conservará su posicion hácia la cara ventral de esas tres grandes células, y desarrollará la boca definitiva. Segun B. Hatschek, las tres grandes células caracterizan los *oligoquetos* y los *hirudíneos*, cuyos embriones absorben albúmina y son elementos contráctiles, que durante cierto tiempo, sirven para asegurar la penetracion de la misma. Más tarde, despues que el esófago se ha formado por la invaginacion de la ectodermis, dichas células se unen á la pared de este último y desaparecen poco á poco. Mientras que las células de la entodermis se hacen cada vez más vesiculosas y se caracterizan por la aparicion de gotas de albúmina en su interior, las dos células primitivas, mesodérmicas, situadas en la extremidad posterior del embrion, que han producido por biparticion repetida á derecha é izquierda, una hilada longitudinal de células mesodérmicas (cinta mesodérmica), conservan su misma estructura indiferente. Este esbozo lateral simétrico de la mesodermis, dá nacimiento á la cinta mesodérmica, en cuya formacion toman parte las condensaciones ectodérmicas, de las que se derivan el cerebro y la cadena abdominal. Durante este tiempo, el embrion que se ha prolongado y que ejecuta movimientos de rotacion, con ayuda de los cilos de los segmentos abdominales, en el interior de la membrana vitelina, ha desgarrado esta membrana, se ha hecho libre en la masa de albúmina, y ha absorbido en su cavidad digestiva una cantidad tan consi-

derable de ella, que su cuerpo se hincha como un saco vitelino, sobre el cual reposa la cinta primitiva. La division de la cinta en segmentos primitivos, tiene lugar de delante atrás, y está precedida por un fuerte espesamiento de la cinta mesodérmica, cuyas hiladas de células se prolongan y se espesan. Vá igualmente precedida por el cambio de posicion de las dos cintas, que avanzan por las partes laterales, hácia la cara ventral, mientras que las células primitivas terminales, quedan alejadas unas de otras.

Lo diferencial está mucho más adelantado en la extremidad anterior, que en las otras partes del cuerpo. A este nivel, la cinta mesodérmica empieza á dividirse, para formar los segmentos primitivos anteriores, seguidos pronto sucesivamente en retroceso, por nuevos segmentos. La cabeza, situada delante del primer segmento primitivo, adquiere por encima un espesamiento ectodérmico, la plancha apical, que envia hácia la boca en la parte inferior dos ramas y que representa el esbozo del cerebro. Esas dos ramas envuelven el esófago como una comisura y se reunen por debajo de él con los cordones laterales de la cadena ganglionaria, producida por las condensaciones ectodérmicas del tronco. Entre los cordones laterales, nace la porcion media de la cadena ventral, á costa de la pared de un núcleo ectodérmico mediano, en cuyo fondo se suceden de delante atrás, una série de prolongaciones, correspondientes á los segmentos primitivos de la cinta (1). La masa celular del segmento primitivo, formada por la mesodermis, se divide en una hoja superior y en una hoja profunda; la hendidura entre las dos hojas, se convierte en esbozo de la cavidad de los segmentos, cavidad que se hace más espaciosa, á consecuencia del adelgazamiento de la pared. La pared posterior y la anterior de las dos planchas vecinas ahuecadas, soldándose, constituyen un disepimento, mientras que á costa de las masas celulares de la hoja superior, se forman, no solamente los músculos cutáneos, sino tambien los órganos segmentarios y los sacos donde nacen las sedas del metámoro correspondiente. Mientras que el embrión se prolonga, la hoja media se solda poco á poco, sobre la cara dorsal. Constituye un hecho interesante, la presencia entre el embrión del *criodrilus*, de un surco oral ciliado, que rodea

(1) B. Hatschek, *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Anneliden*. Wiener Sitzungsberichte, 1876.

la cabeza cerca de su borde posterior, dirigiéndose á derecha é izquierda hácia la boca. Sin duda se trata de un resto de la corona de cilos oral de la larva de Lovén.

Las gruesas formas de los oligoquetos terrícolas cavan en la tierra de las galerías que rellenan con sus excrementos. Dichas galerías atravesadas sin dificultad por las raíces de las plantas favorecen poderosamente la roturación y aumentan la fecundidad del suelo (1).

Segun Perrier, esos animales se dividen, segun la posición de los orificios sexuales, en cuatro grupos.

1. Fam. LUMBRICIDÆ.—Gruesos gusanos terrestres, de piel resistente, de sangre roja, desprovistos de ojos. Las espesuras de los vasos rodean los órganos segmentarios. Ponen varios huevecillos envueltos de albúmina, en un capullo comun, que se separa del cuerpo, de la misma manera que en las sanguijuelas.

LUMBRICUS L.—El lóbulo cefálico, distinto del anillo bucal. La cintura envuelve una serie de anillos, en el punto de union poco más ó menos, del cuarto anterior del cuerpo, con los tres cuartos posteriores, *muy atrás de los orificios genitales*. Sedas largas y encorvadas en forma de gancho. En la *lombriz*, cuyo aparato genital ha sido descrito con gran precisión por E. Hering, el aparato femenino se compone de dos ovarios situados en el décimotercio anillo, y de dos oviductos, cuya extremidad interna está en forma de cáliz, el cual encierra varios huevos en dilatación y salen fuera en cada lado de la cara ventral del décimocuarto anillo. Además, existen en el noveno y en el décimo anillos dos pares de receptáculos seminales piriformes, que van á salir por otros tantos poros, entre el noveno y el décimo y entre el décimo y el oncenno anillos. Durante el acoplamiento se llenan de esperma. En los órganos sexuales machos, se distinguen dos (tres) pares de testículos, situados desde el décimo hasta el décimocuarto anillos y dos canales deferentes, provistos en su extremidad interna de un embudo y desembocando en el décimoquinto segmento. El acoplamiento es recíproco y tiene lugar

(1) V. Hensen, *Die Thätigkeit des Regenwurms (Lumbricus terrestris) für die Fruchtbarkeit der Erdbodens*. Zeitschr. für Wiss. zool., t. XXV. 1875.—Ch. Darwin, *The formation of vegetable mould through the action of Worms, with observations on their habits*. London, 1881. Traducido en francés. Paris, 1882.

durante los meses de Junio y Julio, en la superficie del terreno y durante la noche. Los gusanos se juntan por sus caras ventrales y en sentido opuesto, de modo que los orificios de las bolsas espermáticas de uno de ellos, estén frente por frente de la cintura del otro. Durante este acto, la esperma sale por los poros de los canales deferentes, pasa por un surco longitudinal hasta la cintura, y de allí, al receptáculo seminal del otro gusano.

De la misma manera que los hirudíneos, las lombrices ponen cápsulas en las cuales se depositan numerosos huevecillos, como tambien los zoospermos procedentes de los receptáculos seminales. Sin embargo, no hay más que un solo embrión ó cuando más un corto número de ellos, que se desarrollen, pues la mayoría de los huevos no son fecundados. El embrión, al desarrollarse, engulle con su gruesa boca ciliada, no solamente la masa de albúmina comun, sinó tambien el vitelo de los otros huevos no fecundados; *l. agricola* Hoffm. (*terrestris* L.). Una de las más grandes especies; *l. rubellus* Eis., *l. riparius* Hoffm., *l. communis* Hoffm., *l. foetidus* Sav., etc. *l. americanus* E. Perr., *criodrilus* Hoffm. Lóbulo cefálico soldado al anillo bucal. Sin cintura; *cr. lacuum* Hoffm., *helodrilus* Hoffm. En algunos géneros se advierten numerosas sedas, sobre la línea media del lomo; por ejemplo, en el género *hypogæon* Sav. Cintura provista de sedecillas, *h. hirtum* Sav. A esta familia pertenece quizás tambien el género *pontoscolex* Schm.

2. Fam. EUDRILIDÆ (*l. intraclitelliennes*).—Orificios sexuales machos sobre el clitelo. Formas casi todas americanas.

Eudrilus E. Perr.: orificios de los órganos segmentarios, por lo comun delante de los pares de sedas superiores. Aparato copulador macho, teniendo la forma de un pene contráctil. Orificios sexuales machos, en la parte posterior del clitelo. Sólo dos orificios genitales para el oviducto; bolsas copulatrices; *rhinodrilus* E. Perr. Lóbulo cefálico prolongado con un largo tentáculo. *Anteus* E. Perr. Ningun órgano de acoplamiento, el clitelo de delante se percibe poco. *Titanus* E. Perr. Orificios de los órganos segmentarios, delante de las sedas inferiores; *geogenia* Kinb., *urochæta* E. Perr.

3. Fam. ACANTHODRILIDÆ (*l. postclitelliennes*).—Orificios sexuales machos detrás del clitelo. Sedas sobre cuatro líneas ó hileras.

Acanthodrilus E. Perr., cuatro orificios sexuales machos, cada uno con un órgano copulador semiretráctil; *a. obtusus* E. Perr., vive en Nueva Caledonia, *a. verticillatus* E. Perr., en Madagascar. *Digaster* E. Perr. Sólo dos orificios genitales machos; los dos orificios hembras, situados en el borde anterior de la cintura; *d. lumbricoides* E. Perr., se halla en Nueva Holanda.

Aquí se coloca el género *pontodrilus* E. Perr., con ocho hileras de sedas cortas; *p. littoralis* Gr.; habita en las costas.

4. Fam. PARICHÆTIDÆ (*l. postclitelliennes*).—Orificios genitales machos detrás del clitelo, sedas muy numerosas, dispuestas en círculos sobre los segmentos; *perichæta* Schm., lóbulo cefálico muy poco perceptible; *p. affinis* E. Perr., que vive en la Cochinchina y Filipinas. *Perionyx* E. Perr., lóbulo cefálico perfectamente perceptible.

El género *plutellus* E. Perr. (*hypogæon* Kinb. ?), á causa de las particularidades que presenta, debiera colocársele en una familia aparte. Las sedas están dispuestas sobre ocho hileras, y los órganos segmentarios, que existen en todo lo largo del cuerpo, salen principalmente detrás del clitelo, alternando sobre el lomo y sobre el vientre; *p. heteroporus* E. Perr., se encuentra en Pensylvania.

5. Fam. MONILIGASTRIDÆ (*l. aclitelliennes*).—Sin clitelo; *moniligaster* E. Perr.; *m. deshayesi* E. Perr., vive en Ceylán.

SEGUNDO SUB-ÓRDEN

OLIGOCHÆTÆ LIMICOLÆ ⁽¹⁾. — OLIGOQUETOS LIMÍCOLAS

Oligoquetos que viven principalmente en el agua, desprovistos de órganos segmentarios en los segmentos genitales.

Los órganos segmentarios que funcionan como órganos urinarios, empiezan comunmente en las grandes formas del sépti-

(1) Además de los trabajos de d'Udekem y Claparède, véanse: Buchholz, Königsb. phys. ækon. Schriften, Königsberg, 1872.—Ratzel, *Zur Anatomie von Enchytraeus vermicularis*. Zeitschr. für Wiss. zool., vol.

mo segmento: existiendo ordinariamente en el octavo, saltan los segmentos genitales y se repiten, por lo regular, en los segmentos posteriores siguientes. En los pequeños limícolas, las *naïdes*, cuyo cuerpo está compuesto de un número relativamente pequeño de segmentos, los órganos sexuales se manifiestan ya en el quinto y el sexto (*nais*), á veces en el duodécimo y en el décimotercero (*chavtogaster*). En los grandes *tubificidos* y *lombricúlidos*, generalmente los segmentos nueve á doce, son los segmentos genitales, sin embargo, los ovarios y los testículos pueden ser relegados á los segmentos más posteriores; (*rhynchelmis*). La cintura, cuando existe, rodea el segmento de los poros genitales machos. El vaso ventral es, por lo regular, simple, sencillo. Jamás los órganos segmentarios están rodeados de redes vasculares particulares. Hasta aquí, venia admitiéndose bastante generalmente, por analogia con lo que tiene lugar, segun Williams y Claparède, entre los poliquetos, que en los limícolas y los otros oligoquetos, los canales vectores de los órganos genitales, eran órganos segmentarios modificados; pero, segun las nuevas investigaciones de Vejdowsky, ni los canales deferentes, ni las bolsas seminales, tienen tal significacion. En cambio, el mismo autor considera las glándulas salivares, como derivantes de la soldadura de los órganos segmentarios. Al lado de la reproduccion sexual, la reproduccion asexual por brotamiento siguiendo el eje longitudinal, es muy desenvuelta en los *naïdes*, hecho que ya fué observado en el siglo anterior por O. Fr. Müller. De la especie, nacen á menudo numerosos individuos, que siguen un órden regular y que conservan durante largo tiempo cierta analogía de continuidad con el individuo madre. Existe tambien cierta alternacion entre la reproduccion

XVIII, 1868.—Id., *Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss, der Oligocharten*. Ibid.—Leydig, *Ueber den Phreocoryctes Menkeanus*. Archiv. für mik. Anat., vol. I, 1865.—Id., *Ueber die Annelidengattung Æolosoma*. Muller's Archiv, 1865.—E. Perrier, *Historia natural del Dero obtusa*. Archiv. de zoolog. expér., vol. I, 1872.—Tauber, *Om Näidernes Bygning og Kjionsforhold. Jagttagelser og Bemærkninger*. Naturhistorisk Tidsskrift, Kjöbenhavn, 1877. F. Vejdowsky, *Ueber Psammoryctes (Tubifex umbelifer E. R. Lank.) und ihm verwandten Gattungen*.—Id., *Anatomische Studien über Rhynchelmis limosella Hoffm.*—Id., *Ueber Phreatothriu, eine neue Gattung der Limicolen*. Zeits. für Wiss. zool., t. XXVII, 1876.—Id., *Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Anneliden. I. Monographie der Enchytraeiden*. Prag., 1879.—G. Eisen, *On the Anatomy of Oenodrilus*. Upsala., 1878.

por brotamiento y la reproducción sexual; en efecto, á la primera se debe el nacimiento de los individuos, en la primavera y durante el verano; la formación y la maduración de los órganos genitales, tiene lugar más tarde, en el otoño.

Los órganos sexuales en el *chætogaster*, nacen en el gran segmento que es continuación de la cabeza, del que se separa después de la formación de un disepimiento, un segundo segmento posterior.

En el segmento principal están situados los dos testículos piriformes, lo mismo que las extremidades en forma de embudo de los canales deferentes, que van á parar al segmento nuevamente formado, por delante de las sedas genitales, por medio de un corto canal eyaculador. Los huevos proceden de un montón ó cúmulo celular aislado que cubre la vaina muscular de la cadena abdominal en el segmento nuevamente formado. Hace falta el oviducto y la bolsa seminal, sirviendo probablemente para la postura de los huevos, los dos orificios que no aparecen más que en ciertas épocas. Toda la parte posterior del cuerpo, está formada por dos ó tres segmentos, que encierran el intestino terminal.

El brotamiento en el *chætogaster* y el *nais* empieza, según Tauber (1), por la acumulación sobre la cara anterior del disepimiento posterior, por consiguiente, empieza delante del segmento anal y de las células de la cavidad visceral, que representan una masa germinativa dividida en anillos de delante atrás. Se observa también el mismo fenómeno en la cara posterior del disepimiento precedente y este segundo cúmulo, formará la cabeza con el segmento genital. De modo, que el nuevo individuo está formado por dos mitades distintas, desde su origen, que se unen gradualmente á costa del segmento correspondiente del individuo madre. Mientras no se trata más que del crecimiento de este individuo, ó de la formación de nuevos segmentos, el montón celular del disepimiento del segmento anal, es sólo el que las proporciona. La sucesión de los individuos en las cadenas del *chætogaster* y del *nais* (*stylaria*), no difiere sino en lo que en este último género indican las cifras 1, 7, 5, 3, 2, 8, 6, 4, relaciones de talla de los diferentes individuos; mientras que en

(1) Tauber, *Om Naidernes Bygning og Kjønnsforhold. Jagttagelser og Bemærkninger*. Nat. Tidskrift, t. III, 1873.—Id., *Undersøgelser over Naidens kjönlöse formering*. Ibid., 1874.

los *chætogaster*, las relaciones están indicadas por las cifras 1, 5, 3, 7, 2, 6, 4, 8. En ambos casos, solamente los individuos 1 y 2 llegan á su madurez sexual.

Kowalevski nos ha dado instrucciones precisas acerca del desarrollo embrionario del *euaxes* y del *tubifex*. Los huevos muy grandes del primero, se depositan en número de quince á veinte con un líquido albuminoso en una cápsula, se dividen en dos esferas desiguales y experimentan en seguida, una segmentacion irregular. Se forman tres grupos de células, las unas muy claras con un protoplasma transparente, constituyen la hoja superior ó cutánea; las otras, más gruesas, situadas en el centro del cuerpo, llenas de glóbulos vitalinos, constituyen la hoja media; y en fin, un tercer grupo de células, muy gruesas, casi exclusivamente llenas de glóbulos vitelinos, es de donde procede ó nace la hoja intestino-glandular, ó más bien el núcleo-intestino-glandular. El disco formado por las dos hojas superiores, se extiende; las células de la hoja cutánea empiezan á cubrir dos gruesas células posteriores, y las que proceden de éstas, se unen á las células de la hoja mediana. Hay que advertir que las dos grandes células que deberian ser homólogas á las células primitivas de la mesodermis, en el *lumbricus*, producen exclusivamente la hoja media, es decir, las dos cintas mesodérmicas. La mesodermis se parte, segun Kowalevski, por su mitad, naciendo por debajo de la hoja superior, dos cordones celulares, cuya extremidad posterior está indicada por las dos grandes células. La cinta primitiva formada por la hoja media, se aumenta por el otro lado del núcleo intestino-glandular, en el cual vá pronto á descansar la extremidad anterior. En el núcleo, las dos mitades de la cinta se aproximan, para formar el bosquejo de la cabeza; mientras que las células de la hoja cutánea, la revisten por completo. La boca y la cavidad bucal, nacen por invaginacion de la hoja cutánea en la hendidura de la extremidad anterior, entre las dos mitades de la cinta primitiva. La hoja superior, se condensa considerablemente en la cara ventral y forma en la línea media, un surco profundo, cubierto de cilos; el centro se divide, desde luego, por delante, ó por el medio, en anillos primitivos, que dividiéndose, constituyen la cavidad de los anillos, una lámina superior (músculo-cutánea), y una lámina inferior (músculo-intestinal); mientras que las partes anteriores y posteriores de la pared, producen los tabiques de separacion. El embrión en seguida se alarga; los condensamientos simétricos de la hoja supe-

rior de la cara ventral de la cinta primitiva, dan nacimiento al sistema nervioso; los grupos de células de la hoja media, como en el *lombric*, pasan á formar los órganos segmentarios y los vasos sanguíneos. En el núcleo-intestino-glandular se desenvuelve una cavidad, y la capa periférica de las células, se transforma en epitelio intestinal.

1. Fam. PHREORYCTIDÆ (1). —Gusanos largos filiformes, de piel espesa llevando á cada lado dos hileras simétricas de sedas ligeramente encorvadas. En general las sedas están aisladas, raramente duplicadas, y en este caso, la más pequeña es la segunda. Las asas vasculares parten del vaso ventral y no son contráctiles. Los órganos genitales, por desgracia, han sido poco estudiados; sin embargo, parece que carecen de conductos excretorios especiales.

Phreoryctes Hoffm., tres pares de bolsas seminales en el sexto, séptimo y octavo anillos, y varios pares de testículos, del noveno al undécimo; *ph. menkeanus* Hoffm. Se encuentra en los pozos profundos y en las fuentes ó manantiales, y al parecer se alimenta de raíces.

2. Fam. TUBIFICIDÆ. —Tiene cuatro hileras de sedas encorvadas, simples ó bifurcadas; alguna vez tambien pelos rígidos. Además del vaso dorsal, existen dos asas vasculares contráctiles. Los receptáculos seminales están situados en el noveno, décimo ú oncenno anillos. Viven en el agua, sumergidos en el limo de los arroyos, y dejando salientes sus extremidades posteriores.

1. Sub-fam. TUBIFICINÆ. —Una ó dos asas vasculares prolongadas en el séptimo, octavo y noveno anillos: son contráctiles. Tres asas vasculares, no prolongadas, igualmente contráctiles, cerca de los órganos sexuales. Sangre, por lo comun roja. El canal deferente, provisto en su cara inferior de una glándula, desemboca en el oncenno segmento. Los huevos, relativamente grandes, los ponen sin albúmina en los capullos. *Tubifex* Lam. (*sænuris* Hoffm.) sedas hendidas ó partidas en forma de ganchos. Pelos rígidos en la fila superior. Sangre roja. Receptáculos seminales en el noveno ó décimo anillos; el pene

(1) F. Leydig, *Ueber den Phreoryctes Menkeanus*. Archiv für mikr. Anat., t. I, 1865.

par en el décimo ú onceno. Dos testículos, el primero en el noveno (octavo) el segundo en el onceno (décimo) anillos. Conducto deferente simple, encajado en el oviducto; en su parte inferior, prolongado en una bolsa seminal, vestíbulo, (produciendo la materia de que están formados los espermatóforos); *t. rivulorum* Lam., corazon en el séptimo anillo, receptáculos seminales en el noveno; *t. bonneti* Clap. (*sænuris variegata* Hoffm.), corazon en el anillo octavo, receptáculos seminales en el décimo, ambos habitan en el agua dulce; lo mismo *t. coccineus* Vejd., en Bohemia; *t. lineatus* O. Fr. Müll, vive en el mar, lo mismo que *t. papillosus* Clap., en St.-Vaast. *Psammoryctes* Vejd. con dos formas de sedas ahorquilladas, y tambien pectíneas, entre las cuales hay esparcidas sedas simples. Una glándula en una vesícula glandulosa (vesícula seminal), que conduce por un conducto excretor de paredes espesas, á un corto órgano copulador quitinoso. Espermatóforo con un apéndice proboscídiforme; *ps. umbellifer* Kessl., habita en Rusia, y Bohemia. *Limnodrilus* Clap. se distingue de los *tubifex*, por la ausencia de pelos rígidos en la fila superior de las sedas. Corazon en el octavo anillo. El primer testículo, en el anillo noveno; el segundo y los ovarios, en el onceno, en el cual desembocan tambien los conductos deferentes. El testículo puede extenderse hasta el décimoquinto anillo. Clitelo, poco desarrollado, en el onceno anillo; *l. hoffmeisteri* Clap., *l. d'udekemianus* Clap., *claparedianus* Ratzel., *clitellio* Sav. En cada lado, dos líneas de sedas en forma de ganchos. Clitelo del décimo al duodécimo anillos. Sin bolsa seminal en el canal deferente. Los receptáculos seminales, van á parar al décimo anillo; y los conductos deferentes, al onceno; *cl. ater* Clap., se halla en St.-Vaast., *cl. (peloryctes) arenarius* O. Fr. Müll., que habita en el mar del Norte; *peloryctes inquilinus* Sang., parásito sobre los mylitos.

2. Sub-fam. LUMBRICULINÆ.—Todas sus asas vasculares son contráctiles. Tiene el tronco ventral no contráctil y en cada lado dos filas de sedas en forma de ganchos, simples ó ahorquilladas. Dos pares de conductos deferentes en el décimo y onceno anillos. Casi en todas partes un verdadero oviducto. Aovan en un capullo.

Lumbriculus Gr., tiene cada anillo una asa vascular contráctil, é igualmente contráctiles los apéndices tubulosos del vaso dorsal. Los receptáculos seminales, se abren en el noveno anillo; el oviducto, en el duodécimo. Sin red, ó labor vascular, en la piel;

l. variegatus O. Fr. Müll., vive en agua dulce; longitud, de tres á cuatro centímetros; cuerpo rojo, con manchas oscuras; *l. limosus* Leidy.

Stylodrilus Clap., se distingue de los *lumbriculus* por la falta de apéndices vasculares contráctiles y por la existencia de dos penes filiformes no contráctiles; *st. heringianus* Clap.

Trichodrilus Clap., dos pares de receptáculos seminales, en el oncenno y duodécimo anillos. Cuatro pares de testículos, del décimo al décimotercero. Los canales deferentes, van á parar al décimo anillo. Los ovarios, están situados en el oncenno. Cada anillo posee un gran número de asas vasculares, contráctiles; *t. allobrogum* Clap., *phreatothrix* Vejd. Sólo un par de bolsas seminales, en el oncenno anillo. Penes protráctiles, en el décimo anillo. Dos pares de testículos, del sexto anillo al décimoquinto. Orificios de los dos oviductos, en el décimotercero; *p. pragensis* Vejd., vive en los manantiales, ó nacimientos de agua profundos.

Rhynchelmis Hoffm. (*euaxes* Gr.), un par de bolsas seminales en el octavo anillo, cuatro canales deferentes, glandulosos, reunidos dos á dos, en los vestíbulos, abriéndose en el décimo anillo. Sin penes. Dos oviductos, que desembocan entre el oncenno y el duodécimo anillos: una glándula de albúmina, que va á parar al centro del noveno: los testículos se extienden del décimotercero al quincuagésimo (54): los dos ovarios en el cincuenta y uno (55). *N. limosella* Hoffm., gusano rosa, de trompa dilatada, largo de diez á doce centímetros. *Ocnerodrilus* Eis., canales deferentes, sin glándulas prostáticas; sus aberturas comunes con las de los receptáculos, en el décimosexto anillo. Testículos en el octavo y décimo anillos. Tronco vascular dorsal de tres ramas, la central no bifurcada, como en todos los otros géneros; *o. occidentalis* Eis., hállase en California.

3. Fam. ENCHYTRÆIDÆ (1). — Pequeños oligoquetos careciendo de asas vasculares contráctiles, con cuatro filas de sedas cortas, numerosas (de dos á diez en cada fila), encorvadas por lo regular en su extremidad. Los órganos segmentarios del tercero, hasta el sexto segmento, se reúnen comunmente para formar las glándulas salivares. Testículos, en el décimo y el on-

(1) Además de Henle, d'Udekem, véanse Buchholtz, lugar citado, y F. Vejdovsky, *Monographie der Enchytraeiden*, lugar citado, 1879.

ceno segmentos; ovarios, en el disepimento que separa el segmento onceno del duodécimo. Receptáculos seminales, que van á parar al segmento décimocuarto y décimoquinto. Poros genitales sobre el duodécimo segmento, de vez en cuando (canal deferente), entre el duodécimo y el décimotercero. Los huevos, muy grandes, los ponen aisladamente en los capullos. Viven principalmente en la tierra, en la madera ó leños podridos y en las aguas cenagosas.

Enchytræus Henle. Sangre incolora. Un poro en la línea media de cada segmento. Sedas derechas, rara vez encorvadas ligeramente. En el sitio de los órganos segmentarios del tercero al sexto segmento, glándulas salivares; *e. vermicularis* O. Fr. Müll. *e. albidus* Henle: habita entre las hojas podridas, *e. galba* Hoffm. *e. appendiculatus* Buchh.

Pachydrilus Clap. Sangre roja. Sin línea dorsal porosa. Sedas muy encorvadas. Órganos segmentarios en todos los segmentos, á partir del tercero. Testículos pedunculados. La extremidad inferior del canal deferente parece servir de órgano cópulator; *p. krohunii* Clap., Kreuznach., *p. verrucosus* Clap., viviente en Escocia, *p. pagenstecheri* Ratz., habita bajo la corteza podrida de las plantas acuáticas.

Anachæta Vejd. Sedas representadas por grandes y salientes células glandulares, situadas en la cavidad visceral. Sangre incolora. Sin poros dorsales. Órganos segmentarios del tercero al quinto segmentos, transformados en glándulas salivares; *a. eisenii* Vejd.

4. Fam. NAIDEÆ (1). — Pequeños limícolas de piel delgada, sangre transparente, ordinariamente incolora, de lóbulo frontal á menudo muy largo, proboscidiiforme y soldado al anillo bucal. Comunmente el vaso dorsal es sólo contráctil. Las sedas aciculadas ó en forma de corchete, en dos ó cuatro hileras. Los huevos son grandes y puestos cada uno en una cápsula. Se reproducen más comunmente por brote evolucionar que por via sexual.

Nais O. Fr. Müll. (*stylaria* Lam.). Sedas en las dos hileras

(1) E. Perrier, *Historia natural del Dero obtusa*. Archivos de zool. exper., t. I, 1872. — E. Ray Lankester, *The sexual form of Ckaetogaster Limnaci*. Quart. Journ. of microsc. sc., vol. IV, 1869. — Y además Tauber y Semper, lugar citado.

de cada lado. Las superiores capilares, las inferiores en forma de gancho. Los receptáculos seminales están situados en el quinto anillo (contando el anillo cefálico); los poros genitales en el sexto. Conducto deferente simple. Carece de asas vasculares contráctiles; *n. (stylaria) proboscidea* O. Fr. Müll. *n. parasita* Schm. Ambas con un lóbulo frontal filiforme, *n. clinquis, barbata, serpentina, littoratis* O. Fr. Müll., etc., *dero* Oken. Los apéndices de la cola cortados en forma de dedos llenan las funciones de la branquia. Sin ojos; *d. (proto) digitata* O. Fr. Müll. (1). *Aeolosoma* Ehrbg. Dos órdenes de sedas; capilares, aciculadas. Encima de la boca un largo lóbulo cefálico ciliado en su cara inferior., *ae. quaternarium* Ehrbg. Gotas de aceite, de color de vino, en el hipodermo. Vive en el fango, debajo de las piedras, *ae. decorum* Ehrbg., *ae. ehrenbergii* CErst., considerablemente mayor.

Chætogaster V. Baer. Sin sedas dorsales. A lo largo de los lados de la cara ventral, largas sedas en grupos de seis ó más y en forma de gancho. Boca en la extremidad anterior del cuerpo, sobre la cual se destaca un pequeño lóbulo frontal. Receptáculos seminales en el segundo anillo, y poros genitales machos con el clitelo, en el tercero. Conducto deferente simple. Se reproduce principalmente por brote evolutivo y forma cadenas de cuatro, ocho y hasta dieciseis individuos. Cada uno de esos individuos tiene cuatro anillos, incluyendo la cabeza, y tres solamente, cuando la cabeza falta; *ch. diaphanus* Gruith. (*ch. vermicularis* O. Fr. Müll.). En el *ch. limnæi*, el animal sexuado tendrá por lo menos dieciseis segmentos y poseerá un grupo particular de sedas genitales, cerca del orificio genital macho (Ray Lankester).

Es preciso todavía colocar aquí el *ctenodrilus pardalis* Clap., de Saint-Vaast, que no se le ha observado aún en la edad de madurez sexual. Tiene una hilera de sedas pectíneas, un hoyuelo ciliado en cada lado del lóbulo bucal, y éste, y el primer segmento, ciliados, en la cara ventral.

(1) F. Leydig, *Ueber die Annelidengattung Aelosoma*. Müller's Archiv, 1865.

SEGUNDO ÓRDEN

POLICHÆTÆ (1). — POLIQUETOS

Gusanos anillados marinos con piés llenos de sedas, provistos comunmente de una cabeza distinta, con tentáculos, cirros y branquias: por lo regular sexos separados, y desarrollo con metamorfosis.

Los poliquetos, comprenden casi exclusivamente los gusanos marinos, dotados de una organizacion elevada y á menudo de

(1) Además de las obras ya citadas y las antiguas de Redi, Pallas, Renier, Linné, O. Fr. Müller, Fabricius, Montagu, etc., véanse las de Audouin y Milne Edwards, *Clasificación de los Anélidos y Descripción de los que habitan en las costas de Francia*. An. cienc. nat., t. XXVII á XXX, 1832-1838.—Delle-Chiaje, *Memoria sulla storia e notomia degli animali*. Nápoles, 1825.—Id., *Descrizioni e notuncia degli animali senza vertebre della Sicilia citeriori*. Nápoles, 1841.—Rathke, *De Bopyro et Nereide commentationes anatomico-physiologicae duae*. Rigæ et Doparti, 1837.—Id., *Beiträge zur Fauna Norwegens*. Nova acta, 1843.—Milne Edwards, *Investigaciones para servir á la historia de la circulacion de la sangre en los Anélidos*. An. cienc. nat. 2.^a série, vol. X, 1838.—Idem, *Observaciones sobre el desarrollo de los Anélidos*. Id., 3.^a série, vol. III, 1845.—Lovén, *Jakttagelse öfser metamorfos hos en Annelid*. Kon. Vet. Akad. Handl., Stockholm, 1840.—Oerstedt, *Annulorum Danicorum conspectus*, 1843.—Id., *Grönlands annulata dorsibrauchiata*. K. Danske Selsk. natur. Alh., 1843.—Krohn, *Zoologische und anatomische Bemerkungen über die Alciopen*. Archiv. für Naturg., 1845.—Id., *Ueber die Sprösslinge von Antolytus prolifera*. Muller's Archiv. vol., XX, 1851.—Kinberg, *Fregatten Eugenia Resa omkring Jorden, 1852-1858*.—Sars, *Zur Entwicklungsgeschichte der Anneliden*. Archiv. für Naturg., 1847.—Id., *Fauna littoralis Norwegia*. I und II Theil, 1846 y 1856.—Busch, *Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seethiere*. Berlin, 1851.—Max Müller, *Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis*, 1852.—Huxley, *On a hermaphroditic and fissiparous Annelid*. Edinb. Phil. Journal, 1855.—Van Beneden, *Historia natural del genero Capitella*. Boletin de la Acad. real de Bélgica, 1857.—W. Carpenter y E. Claparède, *Researches ou Tomopteris*. Transact. Linn. Soc. vol. XXIII, 1860.—Quatrefages, *Historia natural de los Anélidos*, t. I, y II, Paris, 1865.—E. Claparède, *Investigaciones sobre los Anélidos presentando dos formas sexuales distintas*. Archivos de las ciencias, físicas y nat. (Biblioteca universal y revista Suiza), nueva série, volumen XXXVI, Génova, 1869.—E. Claparède y E. Metschnikoff. *Beiträ-*

movimientos muy perfeccionados. Su cabeza, muy perceptible, compuesta del lóbulo frontal y del anillo bucal (1) (en los *amphinomides* de otros varios anillos); el poseer el órgano de los sentidos, tentáculos, cirros tentaculares y branquias, así como el agrupamiento de sedas en los piés, provistos á menudo de cirros, indican que estos gusanos son superiores á los que hasta aquí hemos visto, aunque su organizacion interna, sea menos elevada que la de los oligoquetos (fig. 202). Sin embargo, todos esos caracteres pueden atenuarse cada vez más y desaparecer tan completamente, que es difícil establecer una línea de demarcacion bien definida, entre los oligoquetos y los poliquetos. Efectivamente, hasta ahora los *capitellidas* han sido colocados en parte entre las *naidas*, y considerados como los oligoquetos, en sexos separados. Además de la estructura de sus órganos genitales, esos gusanillos marinos, parecidos á los oligoquetos, tienen el modo de desarrollarse tan análogo al de los poliquetos, particularmente los *arenicolidos*, que su reunion con los poliquetos parece inevitable. Lo mismo que los piés, las sedas pueden tambien faltar absolutamente, como en la familia de los *tomoptéridos*, caracterizada por la presencia de una rama aplastada, bilobulada. En los casos excepcionales, existen en verdad,

ge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden. Zeitschr. für Wiss. zool., vol. XIX, 1869.—É. Claparède, *Los Anélidos Quetópodos del golfo de Nápoles*, con suplemento. Genova, 1867-1871.—E. Hering, *De Alcioparum partibus Genitalibus organisque excretoriis.* Leipzig, 1860.—A. Pagenstecher, *Entwicklungsgeschichte und Brutpflege von Spirorbis spirillum.* Zeitschr. für Wiss. zool. vol. XII, 1862.—Jonhston, *Catalogue of the British non parasitical Worms.* Londres, 1865.—A. Agassiz, *On the young stages of a few Annelids.* Ann. Lyceum nat. hist. of New-York, 1866.—E. Grube, *Mittheilungen über St.-Vaast la Hougue und seine Meeres besonders seine Annelidenfauna.* Schriften der schlesischen Gesellschaft, 1869.—Id., *Bemerkungen über Anneliden des Pariser Museums.* Archiv. für Naturg., 1870.—Malmgren, *Ueber die Gattung Heteronereis und ihr Verhältniss zu den Gattungen Nereis und Nereilepas.* Zeitschr. für Wiss. zool. XIX, 1869.—R. v. Willemohes-Suhm, *Biologische Beobachtungen über niedere Thiere.* Zeitschr. für Wiss. zool., vol. XXI, 1871.—D. Ehlers, *Beiträge zur Verticalverbreitung der Borstenwürmer im Meere.* Id. volumen XXIV, 1874.—Bobretzky y Marion, *Estudio sobre los Anélidos del golfo de Marsella.* An. cienc. nat., 6.^a série, vol. II, 1875.—E. Grube, *Beiträge zur Kenntniss der Annelidenfauna der Philippinen.* Mem. Acad. de cienc. San Petersburgo, 1878.

(1) Huxley dá el nombre de *præstomium* al primer anillo (lóbulo cefálico de Grube) y el de *peristomium* al décimo anillo (anillo bucal de Grube).

los manojos ó haces de sedas, en todos los anillos inmediatos á la cabeza, pero están colocados á cada lado en una sola línea, é ingeridos en cada anillo, sobre un par de parapodos ventrales, retráctiles. Tal vez en el *saccocirros* y en las formas aproximadas, dicha disposicion representa el estado primitivo, tanto más cuanto al mismo tiempo corresponde aquí, por la conformacion del sistema nervioso, unido al ectodermo, en el exterior de la envoltura músculo-cutánea y por la de los órganos de los sentidos, reducidos á dos simples tentáculos del lóbulo cefálico y á los hoyuelos ciliados; estado inferior y primitivo. En otra forma muy marcada, en los *polygordius* Schn. y los *protodrilus* Hatsch., no solamente faltan los parapodos y las sedas, sino que no se observa ninguna señal de segmentacion exterior. La metamerizacion del gusano, está limitada á la organizacion interna y comparada con la de los otros anélidos, es *completamente homónoma*, puesto que el esófago está limitado al segmento cefálico y no se extiende aún á los primeros segmentos del tronco. Como por otra parte el sistema nervioso se halla reunido en toda su longitud al ectodermo, como el cerebro guarda en la parte anterior, su situacion correspondiente á la de la plancha apical y como el cordon abdominal, no representa todavia una cadena ganglional, esas formas parecen haber conservado la conformacion primitiva de los anélidos. Tambien Hatschek ha establecido para ellas una clase especial, la de los *arquiannelidos*.

La piel presenta, además de los canalillos muy delgados, los orificios de las glándulas cutáneas, muy desarrollados, (*particularmente en los licóridos*) y segregando un producto viscoso. En los poliquetos sedentarios, la cutícula es muy delicada y desprovista de poros; pero puede, sin embargo, llevar cilos vibrátiles en una gran extension (*chaetopterus*). Por lo regular, las glándulas situadas en el hipodermo, tienen la forma de células en cáliz. Los órganos de los sentidos, existen tambien en ciertos puntos de la piel. Además de las formaciones táctiles (tentáculos, cirros y élitros), notables por sus sedas rígidas ó sus papilas, se conocen ciertos órganos caliciformes, que recuerdan las papilas gustativas (*capitella*). Estas últimas están irregularmente diseminadas en los *capitelidos*, sobre el lóbulo cefálico, el tórax y la trompa, y llevan cortos cilos sensoriales. Una segunda forma de eminencias sensoriales, está situada en los segmentos de la capitela, entre las sedas dorsales y las sedas ventrales y tiene los cilos mucho más desarrollados. Eisig cree

que pueden ser comparadas á los órganos laterales de los pescados. Los músculos cutáneos están compuestos de una capa muscular circular externa, y de una capa interna de fibras longitudinales, dispuestas en forma de cintas. La sustancia conjuntiva, que está esparcida entre los elementos musculares, encierra células conjuntivas redondas ó en forma de estrella, con una sustancia fundamental amorfa.

La cavidad visceral, con su revestimiento endotelial, está dividida por un tabique longitudinal mediano, que se ingiere en el vaso dorsal y el canal digestivo, en dos partes, derecha é izquierda; en los segmentos anteriores del tronco de los *sabelos*, está limitada á dos estrechos canales laterales, en los cuales están situados los vasos branquiales.

El sistema circulatorio falta completamente en algunas familias (*capitélidos*, *glycéridos*). La sangre llena entonces la cavidad perivisceral, poniéndola en movimiento los cilos vibrátiles del peritóneo. En los *aphrodites* (*a. aculeata*), que, según Claparède, están igualmente desprovistos de vasos, Selenka ha demostrado recientemente, que existe un aparato circulatorio muy desarrollado y lleno de sangre amarilla. En otros casos, el sistema vascular experimenta ciertas reducciones. En los *sabelos* y los *serpulidos*, el vaso dorsal está representado por un seno sanguíneo, situado entre la capa muscular anular y la capa muscular longitudinal de la pared intestinal, el cual en la extremidad posterior de la faringe, forma con los dos vasos branquiales, un enrejado vascular. En los *terebellas* (fig. 203), el vaso dorsal se prolonga por encima del intestino bucal, y forma un corazon branquial, que envia las ramas laterales á las branquias.

En el sistema nervioso, es preciso mencionar la talla colosal que adquieren las dos espesas fibras situadas en el grueso del neurilema, en la cara dorsal de la cadena ganglionaria; particularmente en los *serpulidos*. El cordón ventral, cuyas células ganglionarias pueden formar un revestimiento continuo, está situado en la mayoría de los poliquetos sedentarios en los tegumentos músculo-cutáneos y también en parte en la hipodermis (*terebella*, *telepsavus* etc.). Los dos haces de fibras, pueden quedar muy alejados unos de otros, y en apariencia estar también desprovistos de comisuras transversales, (*saccocirrus*, *telepsavus*). En otros casos, las dos mitades, alejadas la una de la otra de la cadena abdominal, están reunidas como los dos montantes de una escalera, por largas comisuras transversales, (*serpula*,

sabella); en las *neréidas*, ambos cordones laterales se aproximan mucho uno á otro, sobre la línea media. Los nervios viscerales, han sido observados principalmente en los poliquetos con mandíbulas, provistos de una trompa protractil (*glicera* etc.).

Mientras que en los oligoquetos el hermafroditismo es la regla, en los otros, los *órganos sexuales* están repartidos entre los distintos individuos, á veces con forma diferente. Sin embargo, se conocen tambien los poliquetos hermafroditas (*neréis massiliensis*) principalmente entre los géneros de serpulidos, *spirorbis*, *protula*, *laonome*, *salmacina*, *pilularia*. En muchos casos, no hay duda que el revestimiento peritoneal de la pared del cuerpo, que produce alguna vez tambien las membranas, es el sitio de la formacion de los elementos sexuales. El eje de esas masas celulares, dispuestas en racimos ó cordones, está frecuentemente atravesado por numerosos vasos, algunas veces contráctiles.

Los huevos y los espermatozoides, se desprenden del sitio donde han sido formados, y flotan en la cavidad perivisceral, en la cual por excepcion, las grandes células ováricas y las masas de células espermáticas, pueden tambien quedar libres (*dasybranchus*). Estos elementos sexuales, son echados á la superficie por los órganos segmentarios, que funcionan sin género de duda, como aparatos excretores, principalmente en los anillos donde no penetran para nada esos productos sexuales, y que pueden tambien secretar concreciones globulosas (*quetópteros*).

El desarrollo, en lugar de ser directo como en los *oligoquetos*, presenta siempre fenómenos de metamorfosis. La segmentacion del vitelo es irregular ordinariamente, lo mismo que en las *hirudíneas*, teniendo desde luego las dos primeras esferas de segmentacion, un grueso desigual. La más pequeña (animal), que se segmenta más rápidamente, produce las pequeñas esferas que van envueltas por las más grandes, engendradas por la gruesa esfera primitiva. Más tarde se desarrolla en todos los *embriones de los quetópodos*, una cinta primitiva, que no aparece comunmente sino cuando la larva ha adquirido ya una vida independiente. Despues, todavia se diferencian los ganglios de la cadena ventral. Por el contrario, aparece muy pronto en la larva, cuyo intestino comunica con el exterior por una abertura bucal y otra anal, y un aparato ciliario, casi siempre distinto en las especies vecinas, que le permite moverse y nadar por la superficie del mar.

Cuando los círculos ciliares faltan, es raro ver los cilios espar-

cidos por todo el cuerpo. (*Atrocha*) (1). Muy á menudo están dispuestos en coronas, bien colocados, como en la larva de Lovén, junto al polo anterior, donde forman un rodete encima de la boca; (*cephalotrocha*, larvas de *polynæ* y de *nereis*, fig. 204), ó bien constituyendo dos círculos en las extremidades opuestas del cuerpo, (*telotrocha*, larvas de *spio* y de *nephtys*). Además de esos dos círculos ciliares, pueden todavía existir arcos ciliados en la cara ventral (*gastrotocha*), ó bien sobre el vientre y sobre el lomo (*amphitrocha*). En otros casos, uno ó varios anillos ciliares rodean la mitad del cuerpo, mientras que los círculos terminales faltan, (*mesotrocha*, larvas de *telepsavus* y de *chaetopterus* fig. 205). A esos aparatos se unen todavía, en muchas larvas, largas sedas provisionales que más tarde serán reemplazadas por sedas permanentes (*metachetas*). A pesar de las grandes diferencias de su conformacion exterior, las larvas de los *quetópodos* van aproximándose, por su desarrollo ulterior, á un tipo comun. En su primera forma, cuando salen del huevo, están compuestas exclusivamente de la cabeza y del anillo anal; más tarde, á medida que el desarrollo progresa, aparecen sucesivamente de delante atrás los anillos medios, por delante del anillo anal; (compárense los fenómenos de metamórfosis análogos en los crustáceos, *nauplius*). Provistos de ojos, al poco tiempo que han salido del huevo, y raramente de órganos auditivos, sus cuerpos se prolongan cada vez más; las sedas y los piés aparecen al mismo tiempo que el número de los anillos aumenta, y que sus aparatos provisionales se destruyen, tarde ó temprano. Dentro del período evolutivo, avanzado, se forman con frecuencia nuevos círculos ciliarios en la mitad del cuerpo (*polytrocha*), ó los arcos ciliares dorsales ó ventrales que hemos mencionado.

Los poliquetos son esencialmente marinos, y por la excesiva riqueza de sus formas, contribuyen poderosamente á poblar los mares. Un pequeño número, por ejemplo los alciópodos transparentes, son animales pelagianos. Numerosas formas descienden á grandes profundidades y bajo la influencia de la temperatura baja, se aproximan á las formas de la region ártica boreal, sin embargo de que jamás alcanzan su talla. Dichas familias tienen representantes en los grandes fondos, exceptuando los

(1) E. Claparède y E. Metschnikoff, *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden*. Zeitschr. für Wiss. zool., t. XIX, 1869.

teletusidos y los *hermélidos*, que sólo se encuentran cerca de las costas (1).

Un número bastante considerable de poliquetos, poseen la facultad de emitir una luz intensa, en una extension más ó menos grande del cuerpo, en particular las especies del género *chvopterus*, cuyas antenas y demás apéndices del cuerpo, son fosforescentes. Sucede lo mismo con los élitros de los *polynoë*, los tentáculos de los *polycirrus* y la piel de algunos *syllidos*. Panceri demostró que esa produccion de luz, estaba localizada en las glándulas cutáneas unicelulares, cuyas relaciones con los nervios, han sido reconocidas en los *polynoë* (2).

Un puesto aparte, entre los anélidos marinos, debe reservarse para el curiosísimo género *polygordius*, que está desprovisto de segmentacion exterior, así como de sedas y de parapodos (3). Se ha llegado tambien, atendida la conformacion simple de los órganos internos, á considerar los *polygordiidos*, como un tipo intermediario entre los quetópodos y los nemátodos. B. Hatschek que ha seguido atentamente el desarrollo de los gusanos, considera los poligordios, como la forma más aproximada al grupo ancestral, de los órdenes de anélidos; como los representantes de los arquianélidos, de los cuales hace derivar los quetópodos y los gefirios. Los POLIGORDIIDOS son gusanos cilíndricos, prolongados y ténues, dotados de dos hoyuelos ciliados, á corta distancia detrás de los tentáculos (fig. 182). El cuerpo, no está dividido en segmentos externos, pero sí caracterizado—como gusano articulado—por una metamerizacion interna, que aparece en el desarrollo ontogenético, mucho antes que la externa, en los otros gusanos. La boca, rodeada por dos rodetes salientes, está seguida de un esófago corto, que no se extiende más allá de la cabeza, y por un intestino prolongado, sujeto al nivel de los anillos internos, y desembocando en la extremidad

(1) Véase E. Claparède, *Bericht über die aus der Lightning Expedition gesammelten Würmer*, in Ehlers, *Beiträgen zur Kenntniss der Verticalverbreitung der Borstenwürmer im Meere*. Zeitschr. für Wiss. zool., tomo XXV, 1875.

(2) Panceris. *La luce e gli organi luminosi di alcuni annelidi*, Atti. dell. R. Acad. Scienz. fis mat. di Napoli, 1875.

(3) A. Schneider, *Ueber Bau und Entwicklung von Polygordius*. Müller's Archiv, 1868.—W. N. Uljanin, *d'après le Rapport de Hoyer* in Zeitschr. für Wiss. zool., t. XXVIII, 1877, p. 388.—B. Hatschek, *Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden*, loc. cit., 1878.

posterior. El ano está rodeado por ocho espinas (*p. lacteus*), ó por dos labios desiguales (*p. purpureus*). Delante del ano hay un círculo de veinticuatro tubérculos, que sirven para que el animal pueda fijarse ó adherirse sólidamente. Debajo de la cutícula, atravesada por numerosos poros, se encuentra la hipodermis, conteniendo células glandulares, más abajo de la envoltura músculo-cutánea, compuesta exclusivamente de fibras longitudinales, é interrumpida en la línea ventral y en la línea dorsal, lo mismo que en el nivel de los campos laterales. Unas bandas musculares transversales, extiéndense desde la línea ventral hácia los mencionados campos.

Por lo que respecta al sistema nervioso, pretende Ulljanin que el cerebro nacido de la placa apical de la larva, subsiste en la extremidad apical y que una cadena ventral unida á la ectodermis, formada por dos cordones y no diferenciada en ganglios, atraviesa el tronco. El tronco vascular principal, está situado en el lomo y envia hácia adelante, á cada anillo, un par de ramas transversales, terminadas por un fondo cerrado, como un callejon sin salida. Ambas ramas transversales anteriores, solamente comunican entre sí. La sangre, es roja, pero no contiene glóbulos. Cada segmento de la region media, posee un tubo del mismo diámetro, ciliado interiormente, en todo su recorrido, el cual se extiende por toda la longitud del segmento, y representa un órgano segmentario. Están separados los sexos en el *p. lacteus* Schn; y están reunidos en el mismo individuo, en el *p. purpureus* Schn. y en el *p. flavocapitatus* Ulj. El desarrollo está sujeto á una metamórfosis (figs. 179 y 180). Las larvas, presentan el tipo de la de Lovén, siendo ovales, con dos coronas de cilos encima y debajo de la boca, aproximándose en la extremidad anterior. La parte anterior de la larva de Lovén, representa el esbozo de la cabeza, con la placa apical y dos pintas oculares; la parte posterior, crece gradualmente hasta volverse vermiforme y adquiere una corona ciliaria posterior (fig. 181). El primer esbozo del aparato de excrecion, aparece bajo la forma de un canal excretor vibrátil, en la porcion bucal de la cabeza (riñon cefálico), á expensas del cual, se desarrollan los órganos segmentarios del tronco. Despues de la aparicion de los dos tentáculos, la parte anterior—hinchada en forma de bola—se encoge, transfórmase en cónica y representa la cabeza.

PRIMER SUB-ÓRDEN.

SEDENTARIA ⁽¹⁾, TUBICOLÆ — TUBÍCOLAS.

Son poliquetos de cabeza poco desarrollada, nada distinta, con una trompa corta, unas veces exértil y otras no y siempre sin mandíbulas. Pueden faltar completamente las branquias; en muchos casos, están limitadas á dos ó tres anillos, que siguen á la cabeza, ó se hallan situadas—excepcionalmente—en el dorso de los anillos de la region media (*arenicólidos*). Dichas branquias están por lo regular representadas por numerosos tentáculos filiformes y por los cirros tentaculares de la cabeza (*capiti branchiata*), de los cuales, uno ó varios, tienen en su extremidad un opérculo (fig. 206). Los piés son cortos, no existiendo nunca verdaderas ramas. Las superiores, tienen por lo comun sedas capilares; las inferiores, forman rodetes transversales, provistos de sedas en ganchillo ó de ganchillos aplanados. Con frecuencia faltan los ojos, pero á veces existen un par en la cabeza ó en el anillo terminal, y aun en los tentáculos branquiales, en cuyo caso son muy numerosos. El cuerpo se distingue ó diferencia á menudo, á excepcion de la cabeza, que es poco distinta, en dos (tórax y abdomen) ó tres regiones, en las cuales los anillos se manifiestan por diferencias en el corte y en la forma de los apéndices. Viven los tubícolas en tubos más ó menos sólidos, construidos por ellos mismos, nutriéndose de sustancias vegetales (*limivora*), que se procuran con ayuda de su aparato tentacular. En los casos más corrientes, sumergen sus tubos en el légamo, del que salen de tiempo en tiempo, ó bien encierran su cuerpo en una vaina mucosa (*siphonostoma*), observándose que la substancia así excretada, tan pronto se endurece adquiriendo la consistencia del pergamino, (*chaetopterus*), tan pronto es pétreo, calcáreo (*serpulos*); á veces se compone de sustancias extrañas muy variadas, como granos de arena, trozos de conchas de lamelibranquios (*hermella, terebella*), limo (*sabella*), etc. Algunas, como las especies *pectinarias*, se arrastran

(1) E. Claparède, *Investigaciones sobre la estructura de los Anélidos sedentarios*. Génova, 1873.

conduciendo sus tubos como los gastorópodos. Los tentáculos largos y los filamentos branquiales de la cabeza, sirven á esos animales para construir sus tubos. De esa manera es como los *sabélidos* amasan en el centro de su aparato branquial, las finas partículas de lodo; con ayuda de los cilos de los filamentos, los mezclan con una sustancia secretada por glándulas particulares, y colocan la masa resultante, en el borde de sus tubos; mientras que los *terebélidos*, recogen con sus largos filamentos táctiles, muy extensibles, los granos de arena que necesitan. Las glándulas cuya secrecion tambien la utilizan para la construccion de dichos tubos, son órganos segmentarios transformados, no existiendo más que una sola, en los *serpulidos* y en los *sabelos*.

En los *myscicola* llaman la atencion por su pigmento negro y llenan con sus circunvoluciones, casi completamente, la cavidad del tórax. Algunos perforan las rocas calcáreas, ó las conchas de lamelibranquios, del mismo modo que los moluscos litófagos, por ejemplo: los *sabella terebrans*, *saxicola*, etc.

El desarrollo puede ser, hasta cierto punto, considerado como una metamórfosis retroactiva. El modo más simple, se presenta cuando las jóvenes larvas sufren una especie de incubacion, en el individuo madre; por ejemplo, en el *spirorbis spirillum* Pag., donde los huevos y las larvas quedan en una bolsa del tronco opercular, (tentáculo aislado del aparato branquial, provisto de un opérculo en su extremo), hasta que sean capaces de construir por sí mismas un tubo. Las larvas libres, en la mayoría de los tubícolas, revistiendo la forma de gusanos, pierden su aparato ciliario, mientras que los tentáculos y los piés aparecen. En este estado, sobrenadan durante un tiempo más ó menos largo, envueltas por delgadas cubiertas y adoptan poco á poco, el género de vida de los animales sexuales, así que los ojos y las vesículas auditivas desaparecen (*terebella*).

Es imposible establecer una línea de demarcacion definida, entre los *tubicolas* y las *nereidas*, que nadan libremente, pues existen entre estas últimas, numerosas formas, que segregan delgados tubos membranosos.

1. Fam. SACCOCIRRIDÆ (1).—Dos tentáculos sobre el lóbulo cefálico, dos ojos y dos hoyuelos vibrátiles. A izquierda y á

(1) N. Bobretzky, Schriften der naturf. Gesellschaft zu Kiew, 1871. A. Marion y N. Bobretzky, *Anélidos del golfo de Marsella*, loc. cit.

derecha, sobre los segmentos del tronco, una sola línea de parapodos con sedas simples, retráctiles. La extremidad posterior del cuerpo, se continúa con dos lóbulos musculares. Organos segmentarios con dilataciones terminales, vesiculares, que en el macho funcionan como vesículas terminales, y en la hembra, como receptáculos seminales. Larvas con una mazorca anterior de pelos y una cintura de cilos, á los cuales se une más tarde en el polo posterior, una corona de cilos. *Saccocirrus* Bobr., *s. papillocerus* Bobr., hállanse en el mar Negro y Mediterráneo (Marsella).

2. Fam. OPHELIADÆ.—Cuerpos compuestos de un número de segmentos, relativamente pequeños. Lóbulo cefálico cónico, muy á menudo con dos ojos, ó dos lóbulos tentaculares ciliados. Dos foseas (hoyuelos) ciliadas. Remos pequeños, sedas simples. Faringe (ó fauces) no protráctil, desprovista de armadura; comunmente agallas estiloideas. Ano generalmente rodeado por un círculo de papilas.

Ophelia Sav. Lóbulo cefálico, con dos lóbulos tentaculares ciliados, retráctiles. Cuerpo de cara ventral limitada en los segmentos medios y posteriores, por rodetes longitudinales. Haces de sedas en dos filas; *o. radiata* Delle-Ch., que habita en el Mediterráneo; *o. limacina* Rathke, *ammotrypane* Rathke. Haces de sedas en una sola fila; *a. antogastra* Rathke, en el mar del Norte. *Trevisia* Johnst. Haces de sedas en dos filas; *t. forbesii* Johnst., en el mar del Norte. *Polyophthalmus* Quatref. Cabeza con dos foseas ciliadas. Además de los tres ojos cefálicos, existen manchas oculares laterales, sobre numerosos anillos. Sin branquias. Segmento anal con papilas; *p. pictus* Duj., *p. pallidus* Clap., se hallan en Nápoles. No son sedentarios.

3. Fam. CAPITELLIDÆ (1). Cabeza apenas perceptible, por lo regular con tentáculos accesorios, ciliados, exértiles, y manchas oculares. Trompa corta, cubierta de papilas. Tubérculos setíferos rudimentarios, los dorsales con sedas simples, los ventrales con sedas garabatilladas. Poros genitales, entre el séptimo y el octavo anillos; á la extremidad, canales vibrátiles en forma de

(2) Van Beneden, *Historia natural del genero Capitella*. Boletin de la Acad. de Bélgica, 1857.—H. Eisig, *Die Segmentalorgane der Capitelliden*, y además, *Die Seitenorgane und becherförmigen Organe der Capitelliden*. Mittheilungen zoolog. Station in Neapel, t. I, 1879.

urnas, que en los dos sexos se llenan de esperma. Los machos, con genitales en forma de ganchos. Las larvas (*capitella*) son telótocas, ciliadas en toda su cara ventral, con un lóbulo cefálico con ojos; region torácica inarticulada, cilíndrica, segmento anal corto. Viven en tubos. *Capitella* Blainv. (*lumbriconais* Ærst.) En la mitad del cuerpo, pequeñas eminencias, sobre las cuales van implantadas las sedas. En los machos, existe delante y detrás del poro genital, una línea transversal de sedas encorvadas. Órganos segmentarios tan sólo en los segmentos abdominales anteriores, pero en gran número; *c. capitata* Fabr., que habita en el mar del Norte y de la Mancha; *c. costana* Clap., en Nápoles. *Notomastus* Sars, los peines superiores de sedas en gancho, al comienzo de la parte posterior del cuerpo, están relegados siempre sobre el lomo. Sin agallas. Organos segmentarios casi en todos los segmentos abdominales, *n. lineatus* Clap., vive en Nápoles. *Dasybranchus* Gr., sedas como en los *notomastus*. Segmentos bianillados. Agallas ventrales; *d. caducus* Gr., se encuentra en el Mediterráneo.

4. Fam. TELETHUSIDÆ (*arenicolidæ*).—Lóbulo cefálico pequeño, sin tentáculos. Anillo bucal con haces de sedas. Trompa cubierta de papilas, sin mandíbulas. Piés poco desarrollados; tubérculos setíferos superiores pequeños, con un haz de sedas simples, tubérculos inferiores con sedas en forma de ganchos, agallas ramificadas en los anillos medios y posteriores. Hundidos en la arena. *Arenicola* Lam. Cabeza cónica redondeada. El anillo anterior y varios anillos posteriores, desprovistos de piés; *a. marina* L. (*a. piscatorum* Lam.), viviente en el mar del Norte y Mediterráneo; *a. grubii*. Clap., en Nápoles. Malmgren forma con los géneros *eumenia* Ærst y *scalibregma* Rathke, una familia especial.

5. Fam. MALDANIDÆ (*clymenidæ*).—Cuerpo cilíndrico dividido en dos ó tres regiones. Lóbulo cefálico poco desarrollado, confundido con el anillo bucal, formando á menudo una plancha que lo cubre. Frecuentemente manchas oculares. Ano rodeado por lo comun por un embudo dentado y provisto de papilas. Sin tentáculos, ni agallas. Trompa pequeña, protractil. Piés con remo superior pequeño, llevando sedas simples ó apiñadas, ocultándose en la region posterior; remo inferior, en forma de rodete transversal, (faltando en la region anterior), provisto de sedas

garfiadas. Habitan en largos tubos arenosos. Según Metschnikoff (1) la notable larva conocida bajo el nombre de *mitraria*, es una larva de *clymenide*. *Clymene* Sav. Cuerpo compuesto de tres regiones, el anterior formado de anillos cortos, provisto exclusivamente de sedas simples. Cabeza cubierta de una plancha. El último anillo ápodo infundibiliforme, bordado de cirros; cl. *amphistoma* Sav. vive en el golfo de Suez. *Praxilla* Malmgr. Genéricamente, apenas distinto; *pr. gracilis* Sars., en N. Finmark, *pr. collaris* Clap., en Nápoles. *Leiocephalus* Quatref., desprovisto de plancha; *l. intermedius* Ærst. en Noruega; *l. coronatus* Quatref., en Saint-Malo. *Maldane* Gr., cabeza sin plancha. El último anillo, no prolongado en embudo, con una pequeña plancha ventral, *m. glebifex* Gr. en Fiume.

A los *maldanides* se alian estrechamente los AMMOCHARIDES que conducen á los *serpulidos*. Cuerpo compuesto de anillos prolongados, rodeados por delante por una corona de lóbulos ramificados (aparato branquial). Tubo digestivo, encerrado como el de los serpulidos, en un espacio sanguíneo. Haces dorsales de sedas apiñadas. Sedas en gancho ventrales, sobre hileras longitudinales. Malmgren y Claparède hacen del género único, una familia. *Ammochares* Gr. (*owenia* Delle-Ch.), *a. ottonis* Gr. (*owenia filiformis* Delle-Ch.), hállase en el Mediterráneo. Cuatro pares de glándulas, cuya secreción sirve probablemente para la formación de los tubos.

6. Fam. ARICIDÆ.—Cuerpo redondo, algun tanto deprimido, compuesto de numerosos anillos cortos, cabeza sin tentáculos, ó con pequeños tentáculos, ó con cirros tentaculares. Anillo bucal con tubérculos setíferos. Trompa corta, inerme, poco ó nada protractil. Piés, cortos birramificados. Las agallas, cortas, lanceoladas, ó filiformes, están algunas veces situadas lo mismo que los piés, hácia el medio del lomo. Sedas simples. *Aricia* Sav. Remos inferiores de la region anterior, casi en forma de cresta, agallas lanceoladas ó cirriformes, próximas al lomo, lo mismo que los remos á la region posterior; *a. sertulata*, Sav. (cuatro muy pequeños tentáculos), *a. fætida* Clap. habitante en Nápoles. *Theodisca*, Fr. Müll. Faringe protractil terminada por lóbulos digitados, (recortados en forma de dedos). *tl. anserina*,

(1) E. Metschnikoff, *Ueber die Metamorphose einiger Sæthiere*, Zeitschr. für Wiss. zool., t. XXI, 1871.

Clap., *th. liriostoma*. Clap., en el Mediterráneo. AONIS Sav. *a. foliosa*, Aud. Edw., en la Mancha.

7. Fam. CIRRATULIDÆ (1).—Cuerpo redondo. Cabeza prolongada, cónica, sin tentáculos ó con dos tentáculos (cirros tentaculares de Grube). Piés pequeños, provistos de sedas simples. Filamentos branquiales y filamentos dorsales, sobre varios anillos ó sobre algunos pocos solamente.

Cirratulus Lam. Sin tentáculos, ó con tentáculos sobre uno ó varios segmentos anteriores. A cada lado un filamento branquial, cuando existe; *c. borealis* Lam., que vive en el Mar del Norte; *c. chrysoderma*, Clap., en Nápoles., *c. (audouinia)*, Quatref.); *lamarckii*. Aud. Edw. en las costas de Europa. *a. filligera*, Delle-Ch. en Nápoles. Kinberg incluye todavía los géneros *timarete*, *promenia*, *archidice* y *labranda*. *Heterocirrus*, Gr. (*dodecaceræa* Cærst.). Dos pares de agallas (cirros tentaculares de Grube, sobre el segmento bucal), de tres á cinco pares, sobre los segmentos siguientes. Sedas simples. *a. saxicola*, Gr. *acrocirrus*, Gr. Dos tentáculos en la cabeza, cuatro pares de agallas sobre los lados de los segmentos anteriores. Tubérculos setíferos compuestos. Sedas falciformes sobre la línea ventral, *a. frontalis*, Gr. se encuentra en el Adriático.

8. Fam. SPIONIDÆ (*spiodeæ*).—Lóbulo cefálico pequeño, á veces con salientes tentaculiformes y ordinariamente con pequeños ojos. Anillo bucal, con dos largos cirros tentaculares, frecuentemente marcados por un surco. Piés comunmente birramificados, con sedas simples; branquias cirriformes, cuyas arterias y venas no presentan ninguna asa lateral. Las hembras aovan en los tubos donde habitan. Las larvas metaquetas que salen, cuya cubierta es derivada de la membrana vitelina (granulada, porosa), son telotroques; tienen de dos á seis manchas oculares, y adquieren, cuando los anillos se forman, manojtos de sedas muy largos. Muchos de ellos presentan sobre los anillos, arcos ciliares entre las ramas dorsales, ó las ramas ventrales. *Polydora*. Bosc. (*leucodore* Johnst.). Lóbulo cefálico cónico, por lo comun con dos tentáculos. El quinto anillo mucho más largo que los otros, teniendo en lugar de sedas, unas agujas dispues-

(2) E. Grube, *Die Familie der Cirratuliden*. Sitzungsber, der Schlesischen Gesellschaft, etc., 1872.

tas en forma de peine. Extremidad superior, con una ventosa, *p. ciliata*, Johnst. *p. cæca*, CErst., vive en el mar del Norte, *p. antennata*, Clap., en Nápoles. *Spio* Fab. Lóbulo cefálico cónico, á menudo partido; anillos semejantes; piés con ó sin un pequeño lóbulo. Numerosas agallas empezando en el primero ó segundo anillo. Anillo anal con uno ó varios pares de papilas; *sp. seticornis*, Fab., habita en el mar del Norte, *sp. mecznikowianus*, Clap. en Nápoles. *Nerine cirratulus* Delle-Ch., en Nápoles. *Pygospio* Clap., *p. elegans* Clap., en St.-Vaast. *Prionospio*, Malmgr., *pr. malmgreni* Clap., en Nápoles, *magelona* (1). Sin agallas dorsales.

9. Fam. CHÆTOPTERIDÆ.—Cuerpo prolongado, dividido en varias regiones desiguales. Cabeza provista comunmente de manchas oculares, con cortos tentáculos ó sin ellos. A menudo dos ó tres largos cirros tentaculares. El cuarto anillo con sedas particulares, (ganchos en forma de peines). Rama ventral bifida en la region posterior, y á veces tambien en la region anterior. Apéndices dorsales, anillos del medio en forma de aletas, á menudo lobuladas. Habitan en tubos pergamentáceos. Las larvas son *mesotroques*, con uno ó dos círculos de cilos en medio del cuerpo, de dos á seis manchas oculares, y un apéndice franjeado en la extremidad posterior.

Telepsavus Gab. Cost. Cabeza con dos largos cirros tentaculares bifurcados. Cuerpo formado de dos regiones, la anterior aplastada con remos simples, comprimidos, y un ramillete de sedas; la posterior, con piés compuestos, con apéndices dorsales verticales y foliáceos, y con remos ventrales dobles, armados de numerosos ganchos.

T. costarum Clap., hállase en Nápoles. En el género que más se le aproxima, *Spiochætopteros* Sars., existen lóbulos foliáceos, haciendo las veces de agallas solamente sobre el undécimo y el duodécimo anillos. *Phylochætoptirus* Gr. Apéndice cefálico muy pequeño, dos pares de cirros tentaculares, el más pequeño con sedas muy ténues. Cuerpo dividido en tres regiones, la anterior con piés simples, comprimidos y un haz de sedas simples; la media, con tubérculos setíferos ventrales dobles y apéndices dorsales cilíndricos. *C. major* Clap., y *p. socialis* Clap., viven

(1) Mac. Intosh, *Beiträge zur Anatomie von Magelona*. Zeitschr. für Wiss, zool., t. XXXI, 1878.

en Nápoles. *Chætopterus* Cuv. Cabeza con pequeños tentáculos laterales y dos ojos. Cuerpo dividido en tres regiones. El cuarto segmento con sedas en forma de peine, *ch. pergamentaceus*, Cuv. en el Mediterráneo. *Ch. Sarsii*, Bæck., *ch. norvegicus* Sars., en el mar del Norte, *ch. variopedatus* Ren., en el Mediterráneo.

10. Fam. STERNASPIDÆ.—Cuerpo muy corto. Region anterior engrosada, con tres pilas de sedas á cada lado, cara ventral cerca del borde posterior con un escudo córneo, dividido. Ano sobre una papila retráctil por encima del escudo, á derecha é izquierda un ramillete de filamentos branquiales. *Sternaspis* Otto. Delante de cada lado tres ramilletes de sedas y detrás numerosas sedas alrededor del escudo, *s. scutata* Ren. (*s. thalassemoides* Otto), encuéntrase en el Mediterráneo.

11. Fam. CHLORHÆMIDÆ (*pherusidæ*) (1).—Cuerpo prolongado, cilíndrico, de sangre verde. Cabeza anular con dos fuertes tentáculos bifurcados, papilas bucales y filamentos branquiales retráctiles; el primero ó los dos primeros anillos, con sedas muy prolongadas. Ramilletes de sedas en dos filas, sobre piés muy pequeños ó parecidos á aletas de pescado, ó implantadas directamente sobre la piel. Esta, provista de numerosas papilas y de largos filamentos, segregando moco.

Stilarioides Delle-Ch. (*lophiocephala* Costa). Aparato branquial sobre un largo pedículo membranoso. Las sedas de los dos anillos anteriores, muy largas, formando la caja cefálica, las de los otros anillos, muy pequeñas; *st. monilifer* Delle-Ch. (*siphonostomum papillosum* Gr.), habitan en Nápoles; *trophonja* Aud. Edw. (*pherusa* Blainv). Las sedas de todos los anillos están muy desarrolladas y apenas difieren de las de los dos anillos anteriores. *Tr. eruca* Clap. en Nápoles; *brada* Stimps., *siphonostomum* Otto (*chlorhæma* Duj.), en el Mediterráneo. Piel rodeada de una espesa capa mucosa. Papilas cutáneas muy largas, *s. diplochaitos* Otto (*edwardsii* Duj.), en el Mediterráneo.

12. Fam. TERESELLIDÆ.—Cuerpo vermiforme, más grueso por delante. La region posterior á veces perfectamente perceptible, mucho más estrecha, desprovista de sedas. Lóbulo cefá-

(1) E. Grube, *Mittheilungen über die Familie der Chlorhæminen*. Sitzungsber. der Schlesischen Gesellschaft, Breslau, 1876.

lico indistintamente separado del anillo bucal, por lo comun con un collarin alrededor de la boca. Numerosos tentáculos filiformes, con frecuencia divididos en dos grupos. Boca sin trompa. En algunos anillos anteriores, agallas pectíneas ó ramificadas, raramente filiformes. Tubérculos setígeros superiores con sedas simples, tubérculos inferiores con sedas en forma de gancho. Las larvas están casi enteramente ciliadas, pero estos cilos caen pronto, excepto los de las dos extremidades, (larvas de *terebella meckelii*, que se arrastran por el fondo del mar), ó bien adquieren varios arcos ciliados y cápsulas auditivas (larvas pelágicas de *terebella conchilega*). En los gusanos jóvenes provistos de piés, el lóbulo cefálico es ya perceptible y llevan dos ojos y un solo tentáculo. Al principio, sólo tiene sedas simples; más tarde, cuando el tubo está desarrollado, aparecen las sedas en forma de ganchos y las agallas.

1. Sub-fam. AMPHITRITINÆ.—Casi siempre con agallas. Lóbulo cefálico corto, con numerosos tentáculos. Sedas simples y sedas á ganchos. *Amphitrit*, O. F. Müll. Sedas simples solamente en la region anterior, tres pares de branquias ramificadas casi del mismo tamaño. Sin ojos. *A. cirrata* O. Fr. Müll., que vive en Islandia y Spitzberg, *a. viminalis* Gr., en el Mediterráneo. *Terebella* L. Se distingue principalmente por la pequeña talla del par posterior de agallas, *t. danielsseni* Malmgr., en los mares septentrionales; *t. meckelii* Delle-Ch. (*nebulosa* Gr., en el mar Adriático; *t. (lanice) conchilega* Pall., en las costas de Inglaterra. Para los *terebélidos*, provistos solamente de dos pares ó de un solo par de agallas, Malmgren ha creado un cierto número de géneros (*nicolea*, *pista*, *scione*, *axionice*). *Heteroterebella*. Quatref., *h. sanguinea* Clap., en Nápoles. *Heterophenacia* Quatref. (*telephus* R. Lkt., *neottis* Malmgr., *grymnæa* Malmgr.), *h. nucleolata* Clap., en Nápoles. *Phenacia* Quatref., *ph. triserialis* Gr., en Sicilia.

2. Sub-fam. POLYCIRRINÆ.—Carece de agallas. El lóbulo cefálico forma un gran labio superior raramente trífido, y está provisto de numerosos tentáculos. Sedas simples á veces, solamente en la region anterior. *Holycirrus* Gr. (*leucariste*, *ereutho* Malmgr.). Sedas en forma de ganchos aplastados. Sedas simples limitadas á la region anterior, *p. medusa* Gr., *p. hæmatodes*, Clap., *p. caliendrum* Clap., se halla en el Mediterráneo.

Malmgren incluye otras tres sub-familias: los *artacamacæ*, los *trichobranchidæ* y los *canephoridæ*, este último con el género *terebellides* Sars., *t. stroemii* Sars., habitan en los mares septentrionales y hasta en el Adriático.

El mismo zoologista separa de los *terebellidos* los AMFARÉTIDOS, haciendo de estos una familia diferente. En los animales que la componen, el cuerpo, formado por lo regular de un pequeño número de anillos, se divide también en una región anterior ancha y una región posterior estrecha, la primera llevando sedas simples y en forma de ganchos, la última tan sólo ganchos. Numerosos tentáculos filiformes, se elevan sobre el lóbulo cefálico, debajo del cual, el anillo bucal forma una especie de labio inferior; cuatro ó tres agallas filiformes, están situadas á cada lado del lomo de los segmentos anteriores, llevando sedas, delante de las cuales van á menudo otras más anchas y llanas. Ganchos aplastados pectíneos y dentados. Comunmente dos ó varios cirros en el ano. Habitan por lo regular en los tubos construidos con barro y más largos que el cuerpo.

Ampharete Malmgr. Sedas largas y llanas, pectíneas sobre la cara dorsal del tercer anillo y de los tentáculos ciliados poco numerosos. Agallas filiformes sobre la cara dorsal del tercero y del cuarto anillos.; *a. grubei* Malmgr., vive en Groenlandia y Spitzberg. *Amphicteis* Gr. (*lysippe*, *sosane* Malmgr.). Con sedas anchas y llanas, fijadas en forma de abanico sobre el lomo del tercer anillo y de los tentáculos no ciliados. A cada lado de la cara dorsal de los anillos cuarto y quinto y en parte del tercero, un haz de cuatro agallas; *a. gunneri* Sars., (*groenlandica* Gr.), en las costas occidentales de la Escandinavia. *Sabellides* M. Edw. Carece de sedas anchas y llanas; un pequeño número de tentáculos, á veces con cilios cortos. A cada lado tres ó cuatro filamentos branquiales sobre la cara dorsal del tercer segmento, *s. borealis* Sars., *s. (samylha* Malmgr.), *sexcirrata* Sars., *s. (melinna* Malmgr.), *cristata* Sars., en la Escandinavia, *branchiosabella zostericola* Clap., en St.-Vaast.

13. Fam. AMPHICTENIDÆ.—Se distingue de las terebellidas principalmente por la presencia de los tentáculos dispuestos en dos haces sobre el anillo bucal, por los dos pares de cirros tentaculares y por las agallas pectíneas del segundo y tercer anillos. Los tubos rectos ó ligeramente curvados están formados con pequeños granos de arena.

Pectinaria Lam. (*amphitrite*, *amphictene* Sav.). Extremidad posterior terminada por una pequeña paleta que cubre el ano. A cada lado diecisiete haces de sedas simples y trece ganchos aplastados que empiezan á partir del cuarto anillo provisto de sedas; *p. belgica* Pall., que vive en los mares de Inglaterra, *p. Koreni* Malmgr., en el Mediterráneo, *p. (amphictene)* Sav. tubo ligeramente curvado) *auricoma* O. F. Müll., en el mar del Norte y Mediterráneo. El género *cistenides* Malmgr., difiere apenas genéricamente; *c. hiperborea* Malmgr. (*p. eschrichti* Sars.). Malmgren incluye aun los géneros *lagis* y *petta*.

14. Fam. HERMELLIDÆ.—Region posterior no anillada, desprovista de apéndices setíferos. Lóbulo cefálico muy considerable, encorvado á derecha é izquierda, provisto en su borde frontal truncado, de una corona de sedas anchas y llanas; y á lo largo de la cara inferior, provisto tambien de numerosos tentáculos. Anillo bucal formando por encima un labio bífido; en cada lado una espesura de sedas. Ramas superiores con las sedas en forma de gancho, sobre algunos anillos anteriores sedas llanas y anchas; y ramas inferiores con sedas simples, ténues. Branquias lingüiformes, situadas sobre el borde dorsal de la mayor parte de los anillos de la region anterior. Tubos ahondados en la arena.

Sabellaria Lam. (*hermella* Sav.). Lóbulo cefálico grande, encorvado lateralmente, no hendido en el costado dorsal. Las sedas anchas y llanas ó sedas operculares, situadas en el borde anterior, dirigidas unas hácia dentro, y otras hácia fuera, formando una corona de tres hiladas, (*hormella* Quatref.) ó solamente de dos (*pallasia* Quatref.) *s. alveolata* Sav. que habita en el Océano Atlántico, *s. anglica* Grub., en el mar del Norte, *s. spinulosa* R. Lkt., en Helgoland. *Centrocorone* Gr. Lóbulo cefálico grande, encorvado, y hendido por encima. Las sedas ó laminitas del borde frontal, están todas dirigidas hácia adelante; *c. (amphitrite) taurica* Rathke, en el mar Negro.

15. Fam. SERPULIDÆ.—Cuerpo vermiforme con anillos cortos, comunmente divididos en dos regiones distintas (tórax, abdomen). Lóbulo cefálico confundido con el anillo bucal, éste provisto por lo regular de un collarete, etc. Boca entre una lámina izquierda y otra derecha, arrolladas en semicírculo ó en espiral, sobre cuyos bordes están situados los filamentos branquiales. Estos, llevan una ó dos filas de filamentos secundarios, pudiendo

ser reforzados por un esqueleto cartilaginoso y reunidos en su base por una membrana. Comunmente dos ó tres cirros tentaculares. Las ramas dorsales llevan en la region anterior haces de sedas simples, y las ramas inferiores sedas en forma de ganchos; éstas en la region posterior se encuentran, por el contrario, sobre las ramas superiores, sin embargo pueden faltar, lo mismo que las sedas simples. Tubos membranosos ó calcáreos. Algunos géneros son hermafroditas. Tambien algunas veces se ha visto en ellas la escisiparidad transversal.

1. Sub-fam. SABELLINÆ.—Ningun pliegue cutáneo en la region torácica (membrana *palléale*). Un surco ciliado medio, situado por lo comun sobre el lado ventral, partiendo del ano y conduciendo los excrementos por fuera del tubo membranoso. Las larvas son monotroques (*sabella*), con dos manchas oculares y dos apéndices aliformes ciliados, en el lado dorsal, muy próximos á la parte de delante de la cintura de cilos; es el primer esbozo del aparato branquial. Casi al mismo tiempo, sobre el cuerpo, todavia no segmentado, la posicion de los dos ó tres primeros anillos, está indicada por la aparicion de dos ó tres sedas á cada lado. Cada apéndice aliforme se divide en dos lóbulos digitados, que constituyen los cuatro primeros radios branquiales; su número aumenta rápidamente por brotamiento sobre el lado ventral. La cintura de cilos desaparece entonces, mientras que se desarrolla, á partir del ano, el surco ciliado, y aparecen los ganchos ventrales y los puntos oculares en las partes laterales del cuerpo.

Spirographis Viv. Branquias muy desiguales, la una muy parecida á las de los *sabelles*, la otra prolongada y formando una columnilla arrollada en espiral (en la juventud como la de los *sabelles*). Collar poco desarrollado. Sobre las ramas ganchos, y en la region anterior, otra série de ganchos y sedas lanceoladas; *sp. spallanzanii* Viv. (*s. unispira* Cuv.), hállanse en Nápoles.

Sabella L. Agallas iguales dispuestas en semicírculo, dos cirros tentaculares, sin planchas branquiales sobre el lomo. Filamentos branquiales apiñados con una doble fila de laminillas cortas, reunidas por una membrana intermedia. El resto como en los *spirographis*. *S. penicillus* L. (*s. pavonia* Sav.) que habita en los mares septentrionales, *s. magnifica* Gr. en las Antillas. *s. crassicornis* Sars., en Finmark, *s. (branchiomma)*, con dos ojos

compuestos, en la extremidad de los filamentos branquiales). *Kölliqueri* Clap., en el Mediterráneo; *s. vesiculosa* Mont., en el Océano y en el Mediterráneo; *potamilla* Malmgr., *p. neglecta* Sars., en Finmark. *Laonome* Malmgr. Se distingue de los *sabella*, sobre todo por carecer de sedas lanceoladas en la region anterior; *s. salmacidis* Clap., hermafrodita, en Nápoles. *Dasychone* Sars. Las láminas dorsales del aparato branquial existen. Sedas en forma de ganchos cortos. Comunmente los ojos sobre las agallas. *L. lucullana* Delle. Ch. en el mar del Norte y en el Mediterráneo. *D. bombyx* Dal., en los mares septentrionales. *Chone* Kr. En la region anterior sedas en forma de ganchos largamente pecioladas en una sola filá. Filamentos branquiales reunidos por una membrana intermedia. El resto como en los *sabella*; *ch. infundibuliformis* Kr. que se encuentra en la Groenlandia, *Peuchone* Malmgr., apenas distinto genéricamente; *e. papillona* Sars, *e. tuberculosa* Kr.

Amphiglena Clap. Branquias pennatífidas como en los *sabella*. Sin collar, hermafroditas; *a. mediterránea* Leydig, habita en el Mediterráneo.

Fabricia Blainv. (*amphicora* Ehrbg.) Filamentos branquiales desprovistos de membrana intermedia y de filamentos dorsales, con una hilera de filamentos secundarios, cuyas extremidades están todas al mismo nivel. Sin collar cervical. Anillo terminal con dos ojos; *f. stellaris* Blainv., *f. sabella* Ehrbg., viven en el mar del Norte y en el Mediterráneo. En el género que se le aproxima, *oria*, Quatref. (*amphicorina* Clap.) existe un collar; *o. armandi* Clap., en el Mediterráneo.

2. Sub-fam. SERPULINÆ.—Una membrana torácica ciliada sin surco ciliado. Superficie ventral ó superficie dorsal cubierta en parte de cilos. Comunmente un opérculo á la extremidad de un tentáculo. Tubo calcáreo. En varias especies los huevos sufren una forma de incubacion en el interior del pedúnculo del opérculo, ó en el tubo mismo. Las larvas provistas de dos ó cuatro ojos tienen detrás del lóbulo cefálico una cintura de cilos y están ciliadas sobre la cara ventral desde la boca hasta el ano. A veces existe una espesura de cilos en forma de penacho sobre la cumbre y próximamente al ano (*pileolaria*). El esbozo del collar y de la membrana torácica es un rodete espeso, á veces ciliado detrás del círculo de cilos. El tórax se divide temprano en dos regiones, cuya anterior muestra desde luego algunas se-

das aisladas. Más tarde los aparatos ciliares se atrofian y cuando han desaparecido por completo, el animalillo empieza á construir su tubo.

Protula Risso (*apomatus* Phil). Sin opérculo. Cubiertos de agallas iguales, base en espiral, collar grande. Region anterior muy perceptible; *p. rudolphi* Risso., (*p. intestinum* Lam.), que vive en el Mediterráneo; *p. appendiculata* Schm. en la Jamaica. *Filigrana* Berk. Agallas formadas á cada lado de cuatro filamentos en forma de flechas y dispuestos en círculo. Dos ó varios opérculos. Sedas en forma de gancho apenas visibles. Se reproduce por brotamientos y escisiparidad consecutiva en la extremidad posterior. *T. implexa* Berk., hállase en las costas de Noruega y de Inglaterra.

Serpula L., con un opérculo muy á menudo en forma de asta raramente calcáreo, infundibuliforme, sostenido en medio por el pedúnculo y un gran collar cervical. Agallas con la base más ó menos circular raramente en espiral; *s. (hydroides* Gunn., *eupomatus* Phil.), *norvegica* Gunn., viviente en el mar del Norte y en el Mediterráneo. *Vermilia* Lam., opérculo en forma de bellota, calcáreo, con pedúnculo no ingerido en medio; *v. infundibulum* Phil. *Pomatoceros* Phil. Opérculo llano con apéndices superpuestos en forma de astas con pedúnculo no ingerido en su mitad, *p. triqueter* L., habita en Escandinavia, *spiroorbis* Lam. Opérculo en forma de espátula juntado al pedículo, no en medio sino en el lomo. Filamentos branquiales en pequeño número. Tubo rollado en forma de corneta de caza y juntado por uno de sus lados; *sp. pagenstecheri* Quatref., hermafrodita. Las larvas se desarrollan en la cavidad del pedículo del opérculo; vive en Cete, *sp. spirillum* L., vive en el Océano, *pileolaria* Clap. Dientes calcáreos en la cara libre del opérculo, *p. militaris* Clap., en Nápoles.

Pomatostegus Schm. (*cimospira* Sav. e. p.). Varios opérculos colocados unos encima de otros, señalados con surcos radiales en el borde. Pedículo central; *p. stellata* Abildg., vive en los mares tropicales de América.

SEGUNDO SUB-ORDEN

NEREIDÆ ⁽¹⁾, ERRANTIA. — ERRANTES

El lóbulo cefálico queda siempre perceptible y forma al mismo tiempo con el anillo bucal una cabeza marcadamente separada del resto del cuerpo, con ojos, tentáculos y comunmente también cirros tentaculares. El resto del cuerpo no está más que excepcionalmente dividido en regiones distintas. Los pies están más desarrollados que en los tubícolas y sus haces muy variados de sedas sirven de remos (2). La parte anterior de la faringe es protractil y constituye una trompa, dividiéndose en varias porciones. A veces está provista solamente de papilas y de tubérculos, y otras veces encierra un aparato masticador muy potente que aparece al exterior cuando la trompa sobresale (figura 207). Las agallas pueden faltar. Cuando existen, son tubos pectíneos ó arborescentes situados en los remos dorsales (*dorsibranchiata*).

Las nereidas son carnívoras (*rapacia*) y nadan libremente por el mar. A veces también habitan temporalmente en tubos membranosos muy delgados:

(1) Véase, además, Milne Edwards, Grube, Quatrefages, Claparède, Malmgren, Kinberg, etc., E. Ehlers, *Die Borstenwürmer*, I y II, Leipzig, 1864 y 1868.—P. Sars, *Bidrag til Kundskab om Christianfjordens fauna*, Christiania, 1873.—v. Marenzeller, *Zur Kenntniss der Adriatischen Anneliden*. Wiener Sitzungsber, 1874 y 1875.—A. Marion y N. Robertzky, *Estudios sobre los Anélidos del golfo de Marsella*. An. cienc. nat., 6.^a sér., t. II, 1875.

(2) Los pies de los Anélidos, cuando están bien desarrollados, están formados de dos partes llamadas remos, y situadas encima una de otra. Cada una de ellas se compone de un montículo cruzado y agujereado en su extremidad, para facilitar el paso de las sedas, y de un apéndice tentaculiforme ó cirro. El cirro superior ó dorsal está colocado encima del remo dorsal, y el cirro inferior ó ventral debajo del remo ventral. Cuando existen los dos remos, aunque estén separados uno de otro, ó aproximados, ó confundidos por su base, en mayor ó menor extensión, se dice que están los pies birramificados y unirramificados cuando no existe más que un solo remo. En fin, se añaden á menudo á los pies agallas de forma muy variada, implantadas por lo general en la base del remo dorsal.

(Trad.)

Su modo de vida libre conduce necesariamente al mayor desarrollo de los órganos de los sentidos, estándolo mucho más que los de los tubícolas. Dichos órganos están principalmente representados por ojos cefálicos que existen con bastante frecuencia en número de dos ó más, y encierran por lo regular en el pigmento esferas refringentes. El mejor organizado de todos es el gran ojo de los *Alciopa* (1). Krohn habia ya observado y hecho constar, que detrás de la lenticula globulosa, un cuerpo cristalino muy desarrollado llena el globo del ojo y que en él existe una retina muy complicada, cuyas fibras están terminadas por varias sedecillas, que forman un mosaico vuelto hácia el cuerpo cristalino. Segun R. Greeff, que ha estudiado recientemente con minuciosidad el ojo de esos animales, su pared está formada por las capas de la pared del cuerpo y se compone por lo tanto, además de la cutícula y de la capa epitelial, de una armazon de tejido conjuntivo, de una capa muscular anular y de una membrana, que corresponde á la membrana que tapiza la cavidad visceral. La retina espesa, extendida en forma de corte sobre la pared del ojo, deja reconocer cuatro capas, la externa de las fibras del nervio óptico, otra de trabéculos nucleados, otra de pigmento y otra de varitas dispuestas en mosaico. Estas, cuya extremidad hinchada como una maza, está vuelta hácia el cuerpo cristalino, encierra en su eje un delgado filamento. La capa pigmentaria se alarga hácia adelante y constituye un iris por delante del cristalino. Algunas veces existen tambien órganos auditivos. En el *alciope* lo constituyen dos vesículas ovales, encerrando otolitos, situados al lado de los ojos. Se consideran como órganos del gusto, los órganos en forma de maza, situados en el epitelio de la pared faríngea.

1. **Fam. APHRODITIDÆ** (1).—Los anillos llevan sobre las ramas dorsales anchos élitros (*elytros*) y cirros dorsales, comunemente alternados. A veces estos apéndices pueden faltar. Lóbulo cefálico con ojos, con un tentáculo frontal impar, y muy á menudo dos tentáculos frontales y laterales, á los cuales se añaden todavia otros dos gruesos tentáculos laterales inferiores

(1). A. Krohn, *Zoologische und anatomische Bemerkungen über Alciopiden*. Archiv. für Naturg., 1845.—R. Greeff, *Ueber das Auge der Alciopiden. Ein Beitrag zur Kenntniß des Baues der Retina*, Marburg, 1876.

(2) E. Grube, *Bemerkungen über die Familie der Aphroditeen*. Jahresber. der Schlesischen Gesellsch., 1874 y 1875.

(*palpos* Kinb.). Debajo del lóbulo cefálico, delante de la boca, á veces un tubérculo facial. Trompa cilíndrica, protractil con dos mandíbulas superiores y dos inferiores. Un epitelio vibrátil, reviste el peritóneo y pone en movimiento la sangre transparente, que llena la cavidad visceral, cuando no existe el sistema vascular. Sin agallas, excepto en los *sigalion* y las formas vecinas. Algunos, como los *hermiones* y los *afroditas*, señalan movimientos respiratorios que mantienen una corriente de agua bajo los élitros. Las larvas (*cefalótrocos*), están desprovistas de corona anal de cilos, pero poseen detrás del rodete veliforme, un apéndice espeso ciliado, en cuya extremidad está situada la boca.

1. Sub-fam. HERMIONINÆ.—Entre los anillos que llevan los élitros se intercala otro y en la parte posterior del cuerpo otros dos con cirros ó bien faltan en todos ellos. Lóbulo cefálico redondeado. Sin tentáculos frontales laterales. Tubérculo facial debajo del tentáculo frontal impar, entre los palpos muy desarrollados. Élitros cubiertos á menudo de un fieltro de pelos. *Aphrodite* L; lomo con un fieltro de pelos. Ojos sesiles. Sedas numerosas en los remos ventrales *a. aculeata* L. (*hystrix marina* Redi), que habita en el Océano Atlántico y en el Mediterráneo, *a. longicornis* Kinb., *a. australis* Baird. en Fort Lincoln; *hermione* Blainv. (*læimonice* Kinb.). Fieltraje de pelos, ausente ó poco desarrollado. Ojos peciolados. Piés provistos de sedas en forma de anzuelo. *H. hystrix* Quatr., en el mar del Norte y en el Mediterráneo, *h. (pontogenia) Clap.* *chrysocoma* Clap., en las costas del Sud de Europa. *Aphrogenia alba* Kinb., en el Océano Atlántico.

2. Sub-fam. POLYNONINÆ.—Élitros y cirros como en los hermoninos. Dos tentáculos frontales laterales, con ó sin tubérculo facial. Cuatro ojos sesiles. Gruesos dientes sobre la faringe. La mayor parte son los parásitos de ciertas especies animales determinadas. *Iphione* Kinb. Dos tentáculos. A lo más veintinueve segmentos y trece pares de élitros, que cubren todo el cuerpo; mandíbulas cortantes dentadas. Dos cirros tentaculares sobre cada pié del primer par. Remos dorsales y ventrales reunidos, provistos de sedas simples; *i. muricata* Sav., vive en el mar Rojo, *i. ovata* Kinb., *polynæ* Sav., tres tentáculos. Cuerpo prolongado, con segmentos mucho más numerosos. Mandíbulas dentadas ó con un sólo diente. Tentáculos laterales ingeridos debajo

de la base del tentáculo frontal impar. La region posterior está comunmente desprovista de élitros. *P. scolopendrina* Sav., vive en el Océano Atlántico y en el Mediterráneo, *p. (harmothæ) areolata* Gr., vive en los tubos de la terebela nebulosa y de los quetópteros, *p. cirrata*, Kinb. *imbricata* L. en el mar del Norte, *p. malmgreni* Lamk., vive en los tubos del *chætopterus insignis*, *p. spinifera* Ehl., en el Adriático y Mediterráneo, *p. antinoe sarsii* Kinb., en el Báltico, *p. acholæastericola* Delle-Ch., con un sistema circulatorio formado de un tronco dorsal y de un tronco ventral. *Lepidonotus* Leach., tentáculos laterales sobre el borde anterior del lóbulo cefálico; doce á quince pares de élitros que cubren completamente el lomo, *l. squamatus* L., en el mar del Norte, *l. clavus* Mont, en el Océano, y en el Mediterráneo, *l. striatus* Kinb., en Australia, etc. *Hermadion* Kinb., los tentáculos laterales nacen debajo de la base del tentáculo frontal impar. Los élitros abandonan el medio del lomo y los anillos posteriores libres; *h. pellucidum* Ehl., hállase en el Adriático y Mediterráneo.

Gastrolepidia Schm. Las ramas ventrales no llevan élitros. Élitros del lomo alternando con los cirros; *g. clavigera* Schm., hállase en Ceilan. *Hemilepidia* Schm. Parecido á los polinoes. La parte anterior del cuerpo lleva sólo élitros. Cirros dorsales en todos los segmentos.

3. Sub-fam. ACÆTINÆ.— Los anillos con élitros, alternan regularmente en toda la longitud del cuerpo, con los anillos que llevan cirros dorsales. Cuerpo prolongado con dos ojos pedunculados, y sin tubérculo facial. Tentáculo frontal impar y dos laterales. Dos largos y fuertes palpos. *Acætes* Aud. Edw. Los élitros llanos cubriendo el lomo por entero como si fuesen tejas, *a. pleei*, Aud. Edw., se halla en las Antillas. *Eupompe* Kinb., diferente de los *acætes*, por lo que los élitros anteriores y los posteriores dejan libre el medio del lomo, *e. grubei* Kinb. *Polyodontes* Renier. Los élitros quedan pequeños y no se cubren; poseen dos tentáculos, dos palpos y cuatro cirros tentaculares; *p. maxillosus* Ranz, en Nápoles.

4. Sub-fam. SIGALIONINÆ.— La parte anterior del cuerpo lleva alternativamente élitros y cirros, la parte posterior, élitros en todos los anillos con apéndices dorsales ó sin ellos. Sin tubérculo facial; *sigalion* Aud. Edw., agallas. Dos tentáculos muy pequeños sobre el borde frontal, *s. squamatum* Delle-Ch., élitros

ricos en nervios, *s. mathildæ* Aud. Edw., vive en el Mediterráneo. *Sthenelais* Kinb., agallas. Los élitros cubren el lomo. Un sólo tentáculo con dos lóbulos en la base; *s. helenæ* Kinb. en Valparaiso, *s. audouini* Quatref., en la Mancha, *s. limicola* Ehl., en el Quarnero, *s. dendrolepis, leirolepis, fuliginosa* Clap., en Nápoles. *Psammolyce* Kinb., lóbulo cefálico prolongado en la base del tentáculo frontal impar, sin lóbulos laterales. Élitros dejando libre el medio del lomo; *p. flava* Kinb., en los rios, *p. arenosa* Delle-Ch., en Nápoles; *conconia* Schm., agallas (cirros dorsales) en todos los segmentos. *Pholæ* Johnst., cuerpo prolongado oval sin agallas. Cirros inferiores muy desarrollados. Tentáculo frontal impar, dos palpos y dos pares de tentáculos sobre la cabeza; *ph. minuta* Fabr., *baltica* CErst., habita en el mar del Norte, *p. synophthalmica* Clap., encuéntrase en el Adriático y en el Mediterráneo.

5. Sub-fam. POLYLEPINÆ.—Élitros en todos los anillos del cuerpo. Sin cirros dorsales. *Lepidopleurus* Clap., sin tentáculos frontales laterales; palpos largos sin papilas. Los élitros dejan libre la mitad del lomo. *Pelogenia* Schm., papilas dispuestas por grupos sobre el lomo y el vientre.

2. Fam. PALMYRIDÆ.—Lóbulo cefálico muy perceptible con tentáculos. Cirros tentaculares sobre el anillo bucal. Sin élitros: sobre el lomo de todos los anillos, sedas anchas y dispuestas en forma de abanico.

Chrysopetalum Ehl. (*palmyropsis*).—Cuerpo corto, ancho, compuesto de un pequeño número de anillos. Lóbulo cefálico con cuatro ojos, un tentáculo impar corto, dos largos tentáculos laterales y dos palpos. Cuatro cirros dorsales en todos los segmentos. Remos por debajo de la fila de sedas anchas y llanas, solamente con un haz de ellas; *ch. fragile* Ehl. (*palmyropsis evelinæ* Clap., habita, por lo regular, en Nápoles (en Quarnero); *palmyra* Sav.

3. Fam. AMPHINOMIDÆ.—Gusano de cuerpo pesado con un pequeño número de anillos todos parecidos. Lóbulo cefálico poco perceptible ó representado en la cara dorsal por un carúnculo, que se extiende sobre varios anillos. Ordinariamente tres tentáculos y dos palpos. Uno ó dos pares de ojos. Boca ventral, trompa muy desarrollada desprovista de dientes, agallas

en forma de borlas ó arborescentes, sobre todos los anillos, á excepcion de los anteriores; especies casi todas tropicales.

1. Sub-fam. AMPHINOMINÆ.—Carúncula y dos troncos branquiales sobre cada anillo; *amphinomæ* Blainv., (*pleionæ* Sav.,) cuatro ojos. Agallas en forma de borlas ó arborescentes, que nacen sobre los remos superiores. Un cirro dorsal. Sedas ventrales en gancho poco numerosas; *a. rostrata* Pall., (*a. vagans* Sav.). *Hermodicæ* y *Eurythæ* se distinguen apenas genéricamente; *hermodicæ* Kinb. Grandor más considerable del lóbulo cefálico y de la carúncula provistos de apéndices lobulados. Sedas ventrales capilares dentadas en su extremo, *h. carunculata* Pall vive en las Indias., *h. estriata* Kinb., *eurythæ* Kinb. Lóbulo cefálico grande, carúncula pequeña con lóbulos poco considerables. Sedas ventrales bífidas., *a. syriaca*. Kinb. *Notopygos* Gr., cuatro ojos, agallas en forma de borlas situadas en la extremidad de los remos superiores, sedas dorsales bífidas. Ano dorsal, alejado de la extremidad posterior.; *n. crinita* Gr., hállase en Santa Helena., *n. (lirionæ* Kinb.) *splendens* Kinb., en Tahiti, *chlœia* Sav., *ch. flava* Pall., (*ch. capillata* Sav.) y *ch. candida* Kinb., viven en las Indias.

2. Sub-fam. ENUPHROSYNINÆ.—Una carúncula, numerosos troncos branquiales; *euphrosyne* Sav. Carúncula comprimida lateralmente sobre la línea media del anillo anterior. Uno ó varios apéndices tentaculares. Sedas en las partes laterales del lomo, y un haz de ellas, en la cara ventral. Sedas bifurcadas. Dos ó tres pares de cirros sobre cada anillo; *e. foliosa* Aud. Edw., habita en la Mancha., *e. mediterranea* Gr. (*lophonota andouini* Costa), *e. capensis* Kinb., *e. laureata* Sav., en el mar Rojo, *e. borealis* CErst., etc.

3. Sub-fam. HIPPONINÆ.—Sin carúncula. *Hipponæ* Aud. Edw. Lóbulo cefálico pequeño. Un tentáculo impar en el borde posterior del lóbulo cefálico. Tentáculos laterales y palpos; *h. gaudichaudi*. Aud. Edw., que se encuentra en Port-Jackson. *Spinther* Johnst. El tentáculo impar corto. Sin cirros; *sp. oniscoides* Johnst., en Irlanda., *sp. arcticus (oniscosoma)* Sars., en Noruega., *sp. miniaceus*. Gr., en Trieste. El género *aristenia* Sav., está también desprovisto de carúncula: agallas pectíneas.

4. Fam. EUNICIDÆ.—Cuerpo prolongado, compuesto de nu-

merosos anillos. Lóbulo cefálico muy perceptible y saliente, sin apéndices ó con tentáculos y palpos; muy á menudo con ojos. El primero ó los dos primeros anillos desprovistos de remos, pero ordinariamente con cirros. Piés unirramificados raramente birramificados llevando cirros ventrales y dorsales y agallas. Comunmente cuatro cirros por debajo del ano. *Una mandíbula superior compuesta de varias piezas y otra inferior formada por dos láminas, están situadas en una bolsa fijada debajo de las fauces.* Las larvas son unas veces atroques, esféricas, uniformemente ciliadas, con una larga espesura de cilos en el polo anterior y dos ojos, y otras polítroques volviéndose los círculos ciliados más numerosos á medida que los anillos aumentan. En general la organizacion del animal sexuado aparece pronto. Hay tambien formas (*ophryotrocha*), que conservan en el estado sexuado los círculos ciliarios de los anillos, es decir, presentan caracteres larvarios. Algunas pueden construir tubos.

1. Sub-fam. STAUROCEPHALINÆ. — Lóbulo cefálico con dos tentáculos superiores articulados, y dos inferiores laterales, piés birramificados con dos clases de sedas. Mandíbula superior formada por dos filas de piezas dentadas. Sin agallas. *Staurocephalus* Gr. (*anisoceras* Gr., *prionognathus* Kef.), cuatro ojos, dos anillos sin remos. El remo superior con sedas simples dentadas, y el inferior con sedas compuestas. Cirros dorsales inarticulados, cirros ventrales colocados en el remo inferior. Anillo anal con dos cirros cortos y dos largos. Las especies cuyos tentáculos articulados, son más cortos que el lóbulo cefálico, son: *st. vittatus* Certs., *st. ciliatus* Kef., que habitan en la Mancha.

2. Sub-fam. LYSARETINÆ. — Las piezas que componen la mandíbula superior, están colocadas las unas detrás de las otras, y son más ó menos uniformes. Piés unirramificados con una sola clase de sedas. Agallas foliáceas, correspondiendo á los cirros dorsales, en todos los anillos. *Halla* Ach., habita en la costa. Lóbulo cefálico libre, con tres antenas y dos ojos. El primero y segundo anillos, sin remos. Remos bilabiados, el labio inferior es más grande que el superior. Sedas simples, mandíbula superior con dos largas piezas basilares y cinco pares de piezas diferentes dentadas. Tres remos á la derecha y cuatro á la izquierda; cirros dorsales foliáceos, con corto pedículo; (*h. lysidice*), *parthenopeia* Delle-Ch., se halla en Nápoles. *Lysarete brasiliensis* Kinb., muy cercano. *Danymene* Kinb., lóbulo cefálico libre, con tres

cortos tentáculos y cuatro ojos. Los anillos desprovistos de remos se confunden entre sí; mandíbula superior con dos largas piezas basilares, y seis pares de piezas; *d. fouensis* Kinb., *æone* Sav.

3. Sub-fam. LUMBRICONEREINÆ.—Sin agallas, ni cirros, y en general sin tentáculos tampoco. *Arabella* Gr., lóbulo cefálico desnudo. Dos anillos sin remos. Remos bilabiados con un labio más largo situado debajo y hacia atrás. Cirro dorsal rudimentario. Quijada superior con dos largas piezas basilares y cuatro pares de piezas, las del segundo par diferentes de las otras; *a. quadristriata* Gr., vive en el Mediterráneo. *Lumbriconereis* Blainv., lóbulo cefálico cónico, sin tentáculos, ni palpos, con rodetes cervicales. Dos anillos desprovistos de remos. Remo con prolongaciones en forma de labio, sedas simples y compuestas en los últimos anillos, con sedas en gancho. Las dos mitades de la mandíbula superior parecidas; *l. nardonis* Gr., en el mar Adriático; *l. breviceps*, Ehl., en Nápoles; *l. fragilis* O. F. Müll., en los Mares septentrionales, etc.; *lysidice* Sav., lóbulo cefálico con tres tentáculos y dos palpos. Dos anillos sin remos. Remos con cirros dorsales y ventrales, sedas simples y compuestas. La mitad de la mandíbula superior formada por un número desigual de piezas. *N. oculata* Ehl., encuéntrase en Quarnero.

4. Sub-fam. EUNICINÆ.—Cinco tentáculos en el borde posterior del lóbulo cefálico; agallas; las dos mitades de la mandíbula superior están formadas por un número igual de piezas, una más á la izquierda que á la derecha. *Diopatra* Aud. Edw., cinco tentáculos posteriores, dos anteriores y dos palpos. Un anillo desprovisto de remos con dos cirros tentaculares. Agallas simples ó compuestas, y en este caso, con filamentos dispuestos en espiral al rededor de un tronco central; *d. Bæri* Gr., *d. neapolitana* Delle-Ch., vive en Nápoles. *Onuphis* Aud. Edw., *eunice* Cuv., lóbulo cefálico con cinco tentáculos y dos palpos. Dos anillos desprovistos de remos, el primero con cirros tentaculares. Remos con un cirro ventral y un cirro dorsal, un haz superior de sedas simples y un haz inferior de sedas compuestas, con agallas filiformes ó pectíneas; *e. vittata* Delle-Ch., hállase en Nápoles; *e. norvegica* L., en el mar del Norte; *e. aphroditois* Pall., (*gigantea* Sav.), en Sidney; *e. harassii* Aud. Edw.,

e. torquata Gr., en el Océano y Mediterráneo; *e. siciliensis* Gr., (*adriatica* Schm.), en el Mediterráneo. *Marphysa* Quatref. Se distingue de los *eunices*, por la ausencia de cirros tentaculares; *m. sanguinea* Mont., en los mares de Europa. *Nicidion* Kinb. Difiere de los *eunices* solamente por la ausencia de agallas; *n. longicirrata* Kinb., en el mar Rojo.

5. Fam. NEREIDÆ (*Lycoridæ*) (1).—Cuerpo prolongado formado por numerosos anillos. Lóbulo cefálico perceptible con dos tentáculos, dos palpos y cuatro ojos. El primer anillo desprovisto de remos, con dos pares de cirros tentaculares á cada lado. Piés unidos ó birramificados con cirros dorsales y ventrales y sedas compuestas. Dos cirros por debajo del ano. Trompa siempre provista de dos mandíbulas. Tubo de la trompa biarticulada.

Lycastis Aud. Edw. Piés con dos haces de sedas, pero con remos no separados, desprovistos de lengüeta (branquial accesoria). Trompa sin parañatos; *l. brevicornis* Aud. Edw., vive en las costas occidentales de Francia. *Dendronereis* Peters. Piés birramificados sin lengüeta. Lóbulo cefálico profundamente escotado hácia delante. Cirros dorsales de los piés de la region media pennatífidos, (esto es, divididos lateralmente imitando una pluma). Trompa sin denticulos; *d. arborifera* Pet.

Nereis Cuv. Piés birramificados con dos lengüetas superiores y una inferior, con cirros dorsales y ventrales simples. Trompa por lo comun con parañatos y papilas. Dividido por Kinberg y Malmgren en varios géneros. Ehlers, por el contrario, une á los anteriores los dos géneros *nereilepas* y *heteronereis* y señala las formas átoques y epítoques; *n. (leontis) coccinea* Delle-Ch. se hallan en Nápoles; *n. dumerilii* Aud. Edw., se halla en el Mediterráneo, en las costas de Francia y en las de Inglaterra con el *heteronereis fucicola* CErst., que le pertenecen; *n. cultrifera* Gr., vive en el Mediterráneo; *n. (ceratonereis) guttata* Clap. habita en Nápoles, etc.; *nereilepas* Blainv: se distingue de los *nereis*, principalmente, porque las lengüetas superiores de los remos dorsales, son, en una gran extension del cuerpo, más largas y más grandes que las otras; *n. fucata* Sav., vive en el mar del Norte; *n. splendida* Gr. (*paralelógrama* Clap.); *n. caudata* Delle-Ch., habita en Nápoles. Los *heteronereis* difieren de los *nereis* por el mayor tamaño del lóbulo cefálico y de los ojos, como tam-

(1) E. Grube, *Die Familie der Lycorideen*. Jahresber. der Schlesischen Gesellschaft. 1873.

bien por el desarrollo anormal de la region posterior, pero perteneciendo, sin embargo, con los *nerieilepas* y los *nerieis* al mismo ciclo de generaciones. Los remos están extraordinariamente desarrollados, el dimorfismo sexual muy manifiesto; *h. malmgren* Clap., se halla en Nápoles; *h. glaucopis* Malmgr. Segun Ehlers, pertenece al *nerieilepas fucata*; *h. lubelata* Rathke, pertenece al *nerieis cultrifera* Gr. etc. *Oeratocephala* Malmgr. Sin lengüeta superior. Trompa con papilas; *o. loveni* Malmgr., habita en Suecia; *tylorhynchus* Gr. Sin lengüeta inferior. Trompa llena de callosidades.

6. Fam. NEPHTHYDÆ.—Cuerpo prolongado, prismático, compuesto de numerosos anillos con uno ó dos cirros en el ano. Lóbulo cefálico poco prominente, con dos ó cuatro pequeños tentáculos. Anillo bucal á cada lado con un pié rudimentario reducido á dos tubérculos sétíferos y dos cirros tentaculares. Piés birramificados, con remos muy separados uno de otro; cada uno con labios membranosos; el superior, con agallas y un pequeño cirro dorsal, y el inferior con un cirro ventral. Dos haces de sedas en cada remo. Trompa provista de papilas y poseyendo dos pequeñas mandíbulas; las larvas son telótroques (tipo de Lovén) con una cintura de cilos muy próxima á la boca y más tarde una segunda cintura en la extremidad posterior. Los piés aparecen solamente cuando están ya desarrollados cinco ó siete anillos.

Nephtlys Cuv. Lóbulo cefálico con cuatro tentáculos. Un cirro anal; *n. cæca* Fabr., habita en las costas europeas y americanas del Océano Atlántico; *n. hombergii* Aud. Edw. (*n. neapolitana* Gr.), en el Mediterráneo y mar del Norte, *n. cirrosa* Ehl., en las costas de Inglaterra, *n. ciliata* O. Fr. Müll., en el mar del Norte y en el Báltico; *n. scolopendroides* Delle-Ch., en Nápoles. *Portelia* Quatref: Lóbulo cefálico con dos tentáculos, y dos cirros en el ano; *p. rosea* Quatref.

7. Fam. GLYCERIDÆ.—Cuerpo casi cilíndrico, compuesto por numerosos anillos. Lóbulo cefálico cónico, anillado, con cuatro pequeños tentáculos en la extremidad y dos palpos en la base. Piés incompletos en los dos primeros anillos, sin cirros tentaculares, unidos ó birramificados. Dos cirros en el ano. Trompa muy protractil con cuatro ó varios fuertes dientes. La sangre roja á causa de los glóbulos que llenan la cavidad visceral y

la cavidad de las branquias, no existiendo sistema vascular especial.

Glycera Sav. Trompa con cuatro mandíbulas iguales; detrás de cada una de ellas, una gruesa glándula. Piés uniformes sobre todos los anillos, con dos remos más ó menos confundidos y dos haces de sedas; cada uno con un acículo, con un cirro ventral y un cirro dorsal corto, alejado de la base del pié, con agallas ó sin ellas. Segmentos bi ó trianillados; *gl. unicornis* Sav. En esta especie, segun Savigny, las cuatro mandíbulas faltan, á pesar de que Ehlers pretende que esto es un error. Claparède tiene otra manera de ver y establece para las otras especies provistas de mandíbulas, el género *rhynchobolus*: *gl. capitata* CErst., vive en el mar del Norte; *gl. siphonostoma* Delle Ch., en el Mediterráneo, etc. *Goniada* Quatref. (*eone* Malmgr.). Trompa con dos mandíbulas principales pluridentadas y varias pequeñas mandíbulas accesorias sin glándula. Los piés de la mitad anterior y de la mitad posterior del cuerpo, desiguales. Cirros dorsales foliáceos; *g. eremita* Aud. Edw., se encuentra en el Mediterráneo; *g. maculata* CErst., en el mar del Norte, etc.

8. Fam. SYLLIDÆ.—Cuerpo comunmente prolongado, aplastado, compuesto de numerosos segmentos. Lóbulo cefálico perceptible, con ojos y tentáculos, á menudo tambien con palpos. Piés simples, cortos, con un acículo y un haz de sedas compuestas; á veces en ciertas formas sexuales, posee un segundo haz de sedas simples con cirros. La trompa protráctil está formada por tres regiones, una anterior cónica, otra faríngea revestida de formaciones cuticulares rígidas, y otra posterior, marcada con unas hileras anulares de puntos. La misma especie presenta formas diferentes, unas que representan el animal sexuado, y las otras la nutriz. Muchas llevan consigo los ojos hasta la salida del huevo.

A. GÉNEROS CON DOS PALPOS Á MENUDO REUNIDOS.—*Syllis* Sav. Lóbulo cefálico con dos gruesos palpos y tres tentáculos frontales. El primer anillo con dos cirros tentaculares sin sedas á los lados. Piés unirramificados con cirros ventrales y dorsales. Farínge comunmente rodeada de blandas papilas. Un diente á lo más; *s. gracilis* Gr., *s. hamata* Clap., *s. vittata* Gr.; todas habitan en el Mediterráneo; *s. hyalina* Gr., en Quarnero, etc. En los *syllides* CErst., los tentáculos y los cirros dorsales no son anillados.

Odontosyllis Clap. palpos soldados. El primer segmento con un lóbulo dorsal ciliado, y á cada lado dos cortos cirros tentaculares sin sedas, con espesamientos en forma de dientes á la entrada de la faringe que es muy larga. Cirros ventrales; *o. gibba* Clap., que vive en Normandia; *o. ctenostoma* Clap., en Nápoles; *pterosyllis* con un largo lóbulo dorsal ciliado; *p. lineolata*, en la Costa; *sphærosyllis* Clap: *exogone* CErst. El primer anillo sin cirros tentaculares y sin sedas. Cirros dorsales y ventrales; *e. naidina* CErst.

B. GÉNEROS DESPROVISTOS DE PALPOS Ó CON ELLOS ATROFIADOS SOBRE EL LÓBULO CEFÁLICO. — *Autolytus* Gr. Lóbulo cefálico con dos tentáculos. El primer anillo con dos cirros tentaculares á cada lado. El cirro dorsal del segundo anillo muy prolongado. Sin cirros ventrales. Generacion alterna; *a. prolifer* O. Fr. Müll., nutriz. El macho descrito bajo el nombre de *polybostricus mülleri* Kef., la hembra bajo el de *sacconereis helgolandica* Müll.; *a. longisetosus* Ag., etc., *proceræa* Ehl.; el cirro dorsal del tercer anillo está sumamente prolongado; *p. aurantiaca* Clap., habita en Nápoles; *p. picta* Ehl., en Quarnero, (*stephanosyllis scapularis* Clap.); *heterosyllis* Clap.; con tres tentáculos frontales, el del medio muy largo; cuatro cirros tentaculares y los del anillo décimo muy largos: cirros ventrales; *h. brachiata* Clap., vive en Normandia; *myrianida* Edw., ostenta un lóbulo cefálico con tres tentáculos frontales reunidos; su primer anillo, con dos pares de cirros tentaculares espesos; los demás, con remos y cirros dorsales en forma de maza; carece de cirros ventrales; *m. fasciata* Edw., *m. maculata* Clap., en Nápoles, *polymastos* Clap.

Ahí se coloca el género *sphærodorum* CErst., (*pollicita* Johnst.); apéndices cutáneos esféricos (cirros dorsales), numerosas papilas en la extremidad anterior, cuatro tentáculos anteriores y dos posteriores; segmentacion exterior, apenas bosquejada; piés simples, con un haz de sedas compuestas; *s. peripatus* Gr., habita en el Mediterráneo; *s. claparedii* Greeff., en Dieppe.

9. Fam. HESIONIDÆ. — Cuerpo corto, aplanado, compuesto de un pequeño número de anillos; lóbulo cefálico con tentáculos y cuatro ojos, alguna que otra vez tambien existen palpos, los anillos subsiguientes, con gruesos cirros tentaculares; grandes piés unirramificados ó birramificados, con un remo superior

muy pequeño, con cirros dorsales y ventrales, sedas simples y sedas compuestas; trompa protractil corta, y extremidad posterior espesa; anillo anal con dos cirros y á veces un pié rudimentario.

Hesione Sav., lóbulo cefálico con cuatro ojos y cuatro tentáculos sin palpos; muchos cirros tentaculares detrás del lóbulo cefálico, trompa inerme; piés unirramificados; *h. sicula* Delle-Ch., habita en el Mediterráneo; *h. splendida* Sav., en el mar Rojo; *orseis* Ehl., *o. pulla* Ehl., en el Mediterráneo; *podarke*, *p. albocincta*, y *p. agilis*, Ehl., en Quarnero; *ophiodromus* y *vittatus* Sars., en Noruega; *castalia* Sav., *c. rosea* Sars. y *c. punctata* CErst., en el mar del Norte; *tyrrhena clapedii* A. Costa, en Nápoles; *peribava* y *p. longocirrata* Ehl., en Quarnero, *ophiodromus flexuosus* Delle-Ch., habita en Nápoles, lo mismo que *acholæ astericola*, en los surcos ambulacrarios de las especies *astropecten*.

10. Fam. PHYLLODOCIDÆ.—Cuerpo prolongado, compuesto por lo regular de numerosos segmentos; lóbulo cefálico, con ojos y tentáculos solamente; los dos ó tres anillos subsiguientes, con cirros tentaculares; piés poco desarrollados, con sedas compuestas; cirros dorsales y ventrales foliáceos, con rodetes celulares en forma de palillos (como en los *temopteris*); larga trompa ostentando á menudo papilas de porcion terminal y paredes muy gruesas; las larvas (*phyllodoce*) son monótroques como las de los neftis, con su cara ventral ciliada y una masa de cilos curvados hácia atrás, en el lado ventral de la region anterior.

Phyllodoce Sav.: lóbulo cefálico con cuatro tentáculos; los dos anillos primeros con cuatro pares de cirros tentaculares y muy á menudo remos rudimentarios; los demás anillos semejantes, contienen piés unirramificados y haces de sedas compuestas, en forma de abanico; *ph. lamelligera* Johnst., habita en Quarnero; *ph. corniculata* Clap., en Nápoles; *eulalia* Sav., lóbulo cefálico con cinco tentáculos, los anillos primeros con cuatro pares de cirros tentaculares y algunos remos; anillo anal con dos cirros: *e. (eunida)* Malmgr.), *pallida* Clap., parecidos á los de piés unirramificados; dos cirros laminosos en el ano; *e. armata* Clap., se encuentra en Nápoles; *lopadorhynchus* Gr. (*l. erythrophyllus* Gr.).

11. Fam. ALCIOPIDÆ (1).—Cuerpo cilíndrico, transparente; lóbulo cefálico bien determinado; gruesos ojos salientes, hemisféricos, con tentáculos cortos; los anillos trás el lóbulo cefálico, sin remos sedosos, pero con cirros tentaculares; piés simples unirramificados, con un acículo y un haz de sedas compuestas; cerca de la base remos poco salientes llenos de glándulas; cirros ventrales y dorsales laminosos; trompa protráctil de delgadas paredes, pero gruesas en la extremidad posterior; hácia adelante dos papilas en forma de ganchos; las larvas son parasitarias en parte, en los cidípidos (Claparède y Panceri).

Alciopa Aud. Edw.: lóbulo cefálico con cuatro ó cinco tentáculos cortos; trompa inerme; carece de apéndice cirriforme en la extremidad de la piel; sedas simples sin extenderse por encima de los ojos: *a. cantrainii* Delle-Ch., *a. lepidota* Krohn., vive en el Mediterráneo; *helodora* Greeff., sedas compuestas; *h. reynaudii*, *rhynchonerella*, A. Costa: el lóbulo cefálico forma un saliente muy proeminente, lo mismo que los géneros siguientes: *r. gracilis* A. Costa y *vanadis* Clap.; en la extremidad de los remos hay un cirro; *v. formosa* Delle-Ch., vive en Nápoles; *asterope* Clap.; trompa armada de pequeños dientes; *a. candida* Delle-Ch.; (*a. vertebralis* A. Costa). Se encuentra en Nápoles; *nauphanta* Greeff.; dos apéndices cirriformes en la extremidad de los remos; *n. nasuta* Greeff.

12. Fam. TOMOPTERIDÆ (2): (sub-orden: *gymnocopa*).—Cabeza bien determinada, con dos ojos, dos lóbulos cefálicos y cuatro antenas, pero de estas, muchas especies cuando son jóvenes, sólo presentan dos; delante de los ojos dos hoyuelos ovaes; anillo bucal con dos largos cirros tentaculares sostenidos por una fuerte seda interna; boca sin trompa ni mandíbulas; los anillos tienen grandes piés desprovistos de sedas, bilobados que van en disminucion de delante hácia atrás, concluyendo por des-

(1) Además de Milne Edwards, Claparède, Krohn, *loc. cit.*, véase Hering, *De Alcioparum partibus genitalibus organisque*, Lipsiæ, 1860.—R. Greeff, *Untersuchungen über die Alciopiden*, Dresde, 1876.

(2) W. Busch, *Einiges über Tomopteris onisciformis*. Müller's Archiv, 1847.—E. Grube, *Einige Bemerkungen über Tomopteris*, etcétera ledm, 1848.—R. Leuckart und Pagenstecher, *Untersuchungen über niedere Seethiere*. Ibid., 1858.—W. Keferstein, *Einige Bemerkungen über Tomopteris*. Ibid., 1861.—Carpenter y Claparède, *Further researches on Tomopteris onisciformis*. Transact. Lin. Soc. vol. XXIII.—Fr. Vejdovsky, *Beiträge zur Kenntniss der Tomopteriden*. Zeits. für wiss. Zool., t. XXXI, 1878.

aparecer; sus dos lóbulos (nadaderas), forman anchos repliegues cuticulares atravesados por conductos glandulares ramificados, que presentan unos órganos particulares en forma de roseta, cuya circunstancia ha hecho que Vejdovsky, los tomara por ojos.

Tomopteris: caractéres propios de la familia; *t. scolopendra* Kef., se halla en el Mediterráneo; *t. onisciformis* Esch.; en el mar del Norte, en la isla inglesa Heligolanda; *t. vitrina* Vejd.; ojos cefálicos con un cristalino simple.

Puede formar parte de los poliquetos, un pequeño grupo de gusanos, cuya posición zoológica ha sido hasta el presente muy discutida; nos referimos al género *myzostoma* F. S. Lkt. (1), formado por pequeños parásitos discoides que viven sobre los comatúlidos, y cuyos blandos tegumentos están cubiertos por todas partes de cilios vibrátiles, provistos de cuatro pares de ventosas, situadas sobre los lados de la cara ventral; de una trompa protractil con papilas en la extremidad anterior, y de un tubo digestivo ramificado, que vá á parar á la parte de atrás. En ambos lados del cuerpo están situados cinco pares de parapodos llevando cada uno una seda en forma de gancho (con una á tres sedas de substitucion), y un acículo; y por lo general, un doble número de cirros ó de pezones cortos: se consideran como órganos del tacto, las sedas rígidas situadas principalmente en la extremidad de los cirros, así como tambien en las papilas de la trompa; por lo demás, carece de vasos sanguíneos. El sistema nervioso está formado por un collar esofágico y un cordón ventral muy desarrollado, del que parte una serie de pares de nervios; esos gusanillos son hermafroditas: los folículos testiculares ramificados de los apéndices del estómago, conducen por cada lado á un receptáculo bicornue que funciona como vesícula seminal y canal deferente, y desemboca al exterior entre dos pares de piés. Los ovarios parece que estén esparcidos por todo el cuerpo; sus conductos excretores se abren en la bolsa del extremo del canal intestinal. Los huevos fecundados se segmentan y producen una larva oval enteramente ci-

(1) F. S. Leuckart, *Zoologische Bruchstücke*. Heft 3, 1842.—Lóven, *Myzostoma cirriferum et parasitisk maskdjur*. K. Vet. Akad. Handl. Stockholm, 1840.—C. Semper, *Zur anatomie und Entwicklungsgeschichte der Gattung Myzostoma*. Zeitschr. für Wiss. zool. t. IX, 1857.—E. Metschnikoff, *Zur Entwicklungsgeschichte von Myzostomum*. Ibid., t. XVI, 1866.—L. Graff, *Das genus Myzostoma*. Leipzig, 1877.

liada, parecida á las larvas atroques de los anélidos. Despues la larva toma la forma cilíndrica, aparece provista de una cabeza bien determinada, con boca, faringe, tubo intestinal simple y dos pares de piés, con sedas en forma de ganchos. Y mucho despues, todavia aparecen tres pares de piés y por último, cinco pares; cuando llega á este término aparecen asimismo las papilas en la faringe, las bolsas del estómago y los cirros.

Max Schulze, colocaba á los *myzostoma* entre los tremátodos, *m. glabrum* F. S. Lkt., se fija en el disco bucal de los comátulos; vive en los mares europeos, lo mismo que *m. cirri-ferum* F. S. Lkt., que corre con gran agilidad por el lomo y por el disco ventral de los comátulos, y *m. costatum* F. S. Lkt., etc., etc.

ÍNDICE

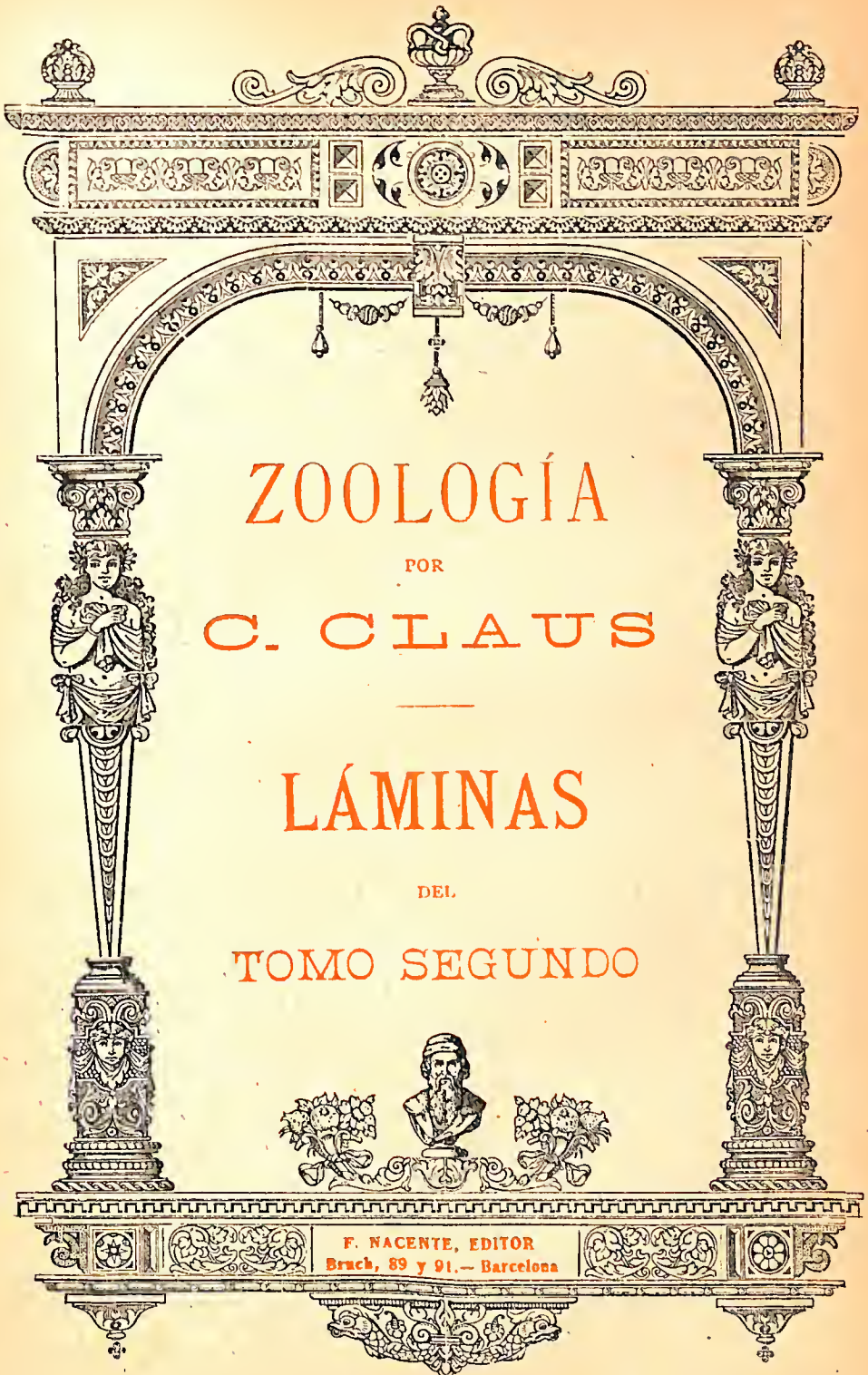
	Págs.		Págs.
ZOOLOGIA GENERAL			
II TIPO. — Cœlenterata. — Ce- lentéreos.	7		
SEGUNDO ÓRDEN. — Siphonopho- ræ. — Sifonóforos, acalesfos hidrostáticos.	7		
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Physopho- ridæ. — Fisofóridos.	15		
1. Fam. Athorybiadæ.	16	3. Fam. Discomedusidæ.	47
2. » Physophoridæ.	16	4. » Cyaneidæ.	48
3. » Agalmidæ.	16	5. » Sthenonidæ.	48
4. » Apolemiadæ.	17	6. » Aurelidæ.	48
5. » Rhizophysidæ.	17	2. Rhizostomeæ.	49
SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Physali- dæ. — Fisálidos.	18	1. Fam. Rhizostomidæ.	49
1. Fam. Physalidæ.	18	2. » Cepheidæ.	50
TERCER SUB-ÓRDEN. — Calyco- phoridæ. — Calicofóridos.	18	3. » Polycloniidæ.	50
1. Fam. Hippopodidæ.	19	4. » Casiopeidæ.	51
2. » Diphyidæ.	19	5. » Crambessidæ.	51
3. » Monophydæ.	20	TERCERA CLASE. — Ctenophoræ. Tenóforos.	51
CUARTO SUB-ÓRDEN. — Discoi- dæ. — Veléllidos.	20	PRIMER ÓRDEN. — Eurystomæ. — Euristomos.	62
1. Fam. Velellidæ.	21	1. Fam. Bezoidæ.	63
TERCER ÓRDEN. — Acalephæ (phanerocarpæ). — Acalesfos.	21	2. » Rangiidæ.	63
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Calycozoa Cilycozoa. — Calicozoarios.	35	SEGUNDO ÓRDEN. — Saccatæ. — Sáccatos.	63
1. Fam. Eleutherocarpidæ.	39	1. Fam. Cydippidæ.	63
2. » Cleistocarpidæ.	39	2. » Mertensidæ.	64
SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Marsu- pialida, lobophora. — Carib- deos.	40	3. » Callianiridæ.	64
Fam. Charibdeidæ.	43	TERCER ÓRDEN. — Tæniatæ. — Te- niatos.	64
TERCER SUB-ÓRDEN. — Discophra acraspeda. — Discóforos.	43	Fam. Cestidæ.	65
1. Monóstomæ.	46	CUARTO ÓRDEN. — Lobatæ. — Lobados.	65
1. Fam. Nausithoidæ.	46	1. Fam. Mnemidæ.	66
2. » Pelagidæ.	46	2. » Calymnidæ.	66
		III TIPO. — Échinodermata. — Equinodermos.	67
		PRIMERA CLASE. — Crinoidea. — Crinoidos.	98
		PRIMER ÓRDEN. — Tesselata. — Teselados.	107
		1. Pentamera.	108
		1. Fam. Cupressocrinidæ.	108
		2. » Cyatocrinidæ.	108
		2. Tetramera.	108
		1. Fam. Eucalyptocrinidæ.	108
		2. » Melocrinidæ.	108

	Págs.		Págs.
3. Trímera.	108	Fam. Echinoturidæ.	144
1. Fam. Platycrinidæ.	108	SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Cidari-	
2. » Poteriocrinidæ.	109	deæ, Angustistelæ. — Cidari-	
3. » Encrinidæ.	109	dos ó angustistelados.	144
SEGUNDO ÓRDEN. — Articulata.		1. Fam. Saleniadæ.	145
— Articulados.	109	2. » Cidaridæ.	145
1. Fam. Encrinidæ.	109	TERCER SUB-ÓRDEN. — Echini-	
2. » Apiocrinidæ.	109	deæ, latistellæ. — Equínidos.	146
3. » Pentacrinidæ.	110	1. Fam. Arbaciadæ.	146
4. » Comatulidæ.	111	2. » Diadematidæ.	147
Cistidea. — Cistidos.	112	3. » Echinidæ.	148
Blastoidea. — Blastoidos.	113	4. » Echinometradæ.	150
SEGUNDA CLASE. — Asteroidea.		SEGUNDO ÓRDEN. — Clypeastroi-	
— Asteroidos, estrellas de		deæ. — Clipeastroidos.	151
mar.	114	1. Fam. Clypeastridæ.	153
PRIMER ÓRDEN. — Stelleridea. —		1. Sub-fam. Fibularinæ.	153
Esteléridos, astéridos.	118	2. » Clypeastrinæ.	154
1. Fam. Asteriadæ.	120	3. » Laganinæ.	154
2. » Solasteridæ.	120	2. Fam. Scutellidæ.	154
3. » Ophidiastridæ.	121	TERCER ÓRDEN. — Spatangoideæ.	
4. » Asterinidæ.	121	— Espatangoideos.	155
5. » Culcitidæ.	122	PRIMER SUB-ÓRDEN. — Cassiduli-	
6. » Goniastridæ.	122	deæ. — Casidúlidos.	159
7. » Oreasteridæ.	123	1. Fam. Echinoneidæ.	159
8. » Astropectinidæ.	123	2. » Cassidulidæ.	159
9. » Brisingidæ.	124	SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Spatan-	
SEGUNDO ÓRDEN. — Ophiuridea.		gidæ. — Espatángidos.	160
— Ofúridos.	124	1. Fam. Collyritidæ.	161
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Euryalææ.		2. » Ananchytidæ.	161
— Euriales.	128	3. » Spatangidæ.	162
1. Fam. Astrophytidæ.	128	1. Sub-fam. Platybryssinæ.	162
2. » Astronichydæ.	129	2. » Spatanginæ.	162
SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Ophiu-		3. » Leskianæ.	163
rcæ. — Ofiuros.	129	4. » Brissinæ.	163
1. Fam. Ophiodermatidæ.	129	CUARTA CLASE. — Holothurioi-	
2. » Ophiolepididæ.	130	deæ. — Holoturias.	165
3. » Ophiacantidæ.	130	PRIMER ÓRDEN. — Pedata. — Pe-	
4. » Amphiuridæ.	131	datos.	172
5. » Ophiocomidæ.	132	1. Fam. Aspidochirota.	172
6. » Ophiotrichidæ.	132	2. » Dendrochirota.	173
7. » Ophiomyxidæ.	132	3. » Rhopalodinidæ.	175
TERCERA CLASE. — Echinoidea.		SEGUNDO ÓRDEN. — Apodæ. —	
— Equinoidos, ursinos.	133	Apodos.	175
a. — Lepidocéntridæ.	139	PRIMER SUB-ÓRDEN. — Pneumo-	
b. — Palæchinidæ.	139	nophora. — Neumonóforos.	175
c. — Archæocideridæ.	139	Fam. Malpadidæ.	175
PRIMER ÓRDEN. — Regularia en-		SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Apneu-	
docyclica. — Ursinos regula-		monæ. — Anémonos.	176
res.	141	Fam. Synaptidæ.	176
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Echino-		Enteropneusta. — Enteroneustos	177
thuridæ. — Equinotúridos.	143	IV TIPO. — Vermes. — Gusanos.	180

	Págs.
PRIMERA CLASE.—Plathelminthes.—Plátodos, gusanos planos.	188
PRIMER ÓRDEN.—Céstodos.—Gusanos listados.	189
1. Fam. Tæniadæ.	199
1. Sub-fam. Cystotæniæ.	200
2. » Cystoidæ.	201
2. Fam. Bothriocephalidæ.	203
3. » Ligulidæ.	205
4. » Tetrarynchidæ.	206
5. » Tetraphyllidæ.	206
1. Sub-fam. Phyllobothridæ.	206
2. » Phylacanthinæ.	207
6. Fam. Cariophyllæidæ.	207
7. Fam. Amphilinidæ.	207
SEGUNDO ÓRDEN.—Trematodes.—Tremátodos.	208
PRIMER SUB-ÓRDEN.—Distomæ.—Distomos.	215
1. Fam. Monostomidæ.	216
2. » Holostomidæ.	216
3. » Distomidæ.	217
4. » Gasterostomidæ.	219
SEGUNDO SUB-ÓRDEN.—Polystomesæ.—Polistomios.	220
1. Fam. Tristomidæ.	222
2. » Polystomidæ.	222
3. » Gyrodactilidæ.	225
TERCER ÓRDEN.—Turbellaria.—Turbelariados.	226
PRIMER SUB-ÓRDEN.—Rhabdocæla.—Rabdocelos.	230
1. Fam. Opisthomidæ.	232
2. » Derostomidæ.	232
3. » Mesostomidæ.	233
4. » Macrostomidæ.	233
5. » Convolutidæ.	234
6. » Prostomidæ.	234
7. » Microstomidæ.	234
SEGUNDO SUB-ÓRDEN.—Dendrocæla.—Dendrocelos.	235
1. Monogonopora.	236
1. Fam. Planariadæ.	236
2. » Geoplanidæ.	238
3. » Leimacopsidæ.	238
2. Degonopora.	238
1. Fam. Stylochidæ.	238
2. » Leptoplanidæ.	239
3. » Cephaloleptidæ.	240
4. Fam. Euryleptidæ.	240

CUARTO ÓRDEN.—Nemertini.—Rhynchocæla.—Nemertos.	241
PRIMER SUB-ÓRDEN.—Enopla.	246
1. Fam. Amphiporidæ.	246
SEGUNDO SUB-ÓRDEN.—Anopla.	248
1. Fam. Lineidæ.	248
2. » Cephalothricidæ.	249
3. » Malacobdellidæ.	249
SEGUNDA CLASE.—Nematelminthos.—Gusanos Redondos.	249
PRIMER ÓRDEN.—Nemátodos.	251
1. Fam. Ascaridæ.	260
2. » Strongylidæ.	262
3. » Trichotrachelidæ.	265
4. » Filariadæ.	268
5. » Mermithidæ.	271
6. » Gordiidæ.	272
7. » Anguillulidæ.	273
8. » Enoplidæ.	275
SEGUNDO ÓRDEN.—Acanthocephali.—Acanthocéfalos.	280
TERCERA CLASE.—Rotatoria, rotiferi.—Rotadores.	283
1. Fam. Floscularidæ.	288
2. » Philodinidæ.	289
3. » Brachionidæ.	289
4. » Hydatinidæ.	290
5. » Asplanchnidæ.	291
6. » Trochospheridæ.	292
7. » Atrocha.	292
CUARTA CLASE.—Gephyrei, sipunculacea.—Gefirianos.	294
PRIMER ÓRDEN.—Gephyrei inermes, sipunculidæ, achaeta.—Gefirios inermes.	300
1. Fam. Sipunculidæ.	301
2. » Priapulidæ.	302
SEGUNDO ÓRDEN.—Chaetifera, echiuroidea.—Gefirios armados.	304
Fam. Echiuridæ.	306
QUINTA CLASE.—Annelidæ.—Anélidos.	306
PRIMERA SUB-CLASE.—Hirudinei, discophori.—Hirudinados ó hirudíneos.	311
1. Fam. Rhynchobdellidæ.	318
1. Sub-fam. Ichthyobdellidæ.	318
2. » Clepsinidæ.	318
2. Fam. Gnatobdellidæ.	319
3. » Branchiobdellidæ.	321

	Págs.		Págs.
SEGUNDA SUB-CLASE. — Chæto-		11. Fam. Chloræmidæ.	366
poda. — Quetópodos.	322	12. » Terebellidæ.	366
PRIMER ÓRDEN. — Oligochætæ.		1. Sub-fam. Amphitritinæ.	367
— Oligoquetos.	332	2. » Polycirrinæ.	367
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Oligochætæ		13. Fam. Amphictenidæ.	368
terrícolas.	335	14. » Hermellidæ.	369
1. Fam. Lumbricidæ.	340	15. » Serpulidæ.	369
2. » Eudrilidæ.	341	1. Sub-fam. Sabellinæ.	370
3. » Acanthodrilidæ.	341	2. » Serpulinae.	371
4. » Parichætidæ.	342	SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Nereidæ,	
5. » Moniligastridæ.	342	errantia. — Errantes.	373
SEGUNDO SUB-ÓRDEN. — Oligo-		1. Fam. Aphroditidæ.	374
chætæ limicolæ. — Oligo-		1. Sub-fam. Hermioninæ.	375
quetos limícolas.	342	2. » Polyoinæ.	375
1. Fam. Phreoryctidæ.	346	3. » Acetinae.	376
2. » Tubificidæ.	346	4. » Sigaliolinæ.	376
1. Sub-fam. Tubificinæ.	346	5. » Polylepinæ.	377
2. » Lumbriculinae.	347	2. Fam. Palmyridæ.	377
3. Fam. Enchytræidæ.	348	3. » Amphinomidæ.	377
4. » Naidæ.	349	1. Sub-fam. Amphinominæ.	378
SEGUNDO ÓRDEN. — Polichætæ.		2. » Euphrosyninæ.	378
— Poliquetos.	351	3. » Hipponoinæ.	378
PRIMER SUB-ÓRDEN. — Sedenta-		4. Fam. Eunicidæ.	378
ria, tubicolæ. — Tubícolas.	359	1. Sub-fam. Staurocephalinæ.	379
1. Fam. Saccocirridæ.	360	2. » Lysaretinæ.	379
2. » Opheliadæ.	361	3. » Lumbriconereinæ.	380
3. » Capitellidæ.	361	4. » Eunicinæ.	380
4. » Telethusidæ.	362	5. Fam. Nereidæ.	381
5. » Maldadidæ.	362	6. » Nephthydæ.	382
6. » Ariciidæ.	363	7. » Glyceridæ.	382
7. » Cirratulidæ.	364	8. » Syllidæ.	383
8. » Spionidæ.	364	9. » Hesionidæ.	384
9. » Chætopteridæ.	365	10. » Phyllodocidæ.	485
10. » Sternaspidæ.	366	11. » Alciopidæ.	386
		12. » Tomopteridæ.	386



ZOOLOGÍA

POR

C. CLAUS

LÁMINAS

DEL

TOMO SEGUNDO

F. NACENTE, EDITOR
Bruch, 89 y 91.— Barcelona

LÁMINA 1.^a

- FIG. 1.—Esquema de un *fisofórico*. Tronco libre contráctil (*hidrosomo*); abultado en su extremo (*pneumatóforo*) con una vejiga aérea: *St*, tronco; *Ek*, ectodermis; *En*, entodermis; *Pn*, pneumatóforo; *Sf*, brotes de la vesícula natatoria; *D*, broquel; *G*, yema sexual; *T*, tentáculo; *Sk*, filamento preheñsil; *P*, pólipo chupador; *O*, boca de dicho pólipo; *Nk*, botones ó yemas urticantes.
- FIG. 2.—Fragmento de tronco: *St*, tronco; *D*, broquel; *T*, tentáculo; *Sf*, filamento prehensil; *Wg*, yema sexual hembra; *Mg*, yema sexual macho.
- FIG. 3.—Sub-umbrella: *C*, cavidad central; *Sh*, yemas en las vesículas natatorias.
- FIG. 4.—Desarrollo del *agalimopsis sarsii* (segun Metschnikoff): *a*, larva ciliada; *b*, esbozo del broquel *D*; *c*, larva con broquel *D* y esbozo del pneumatóforo *Lf*; *d*, la larva más desarrollada con tres broqueles *D*, *D'* y *D''*, pneumatóforo *Lf* y pólipos *P*, con filamentos prehensiles.
- FIG. 5.—*Atoribia*: *Lf*, pneumatóforo; *D*, broquel; *Nk*, yema urticante; *P*, pólipo.

Fig. 2

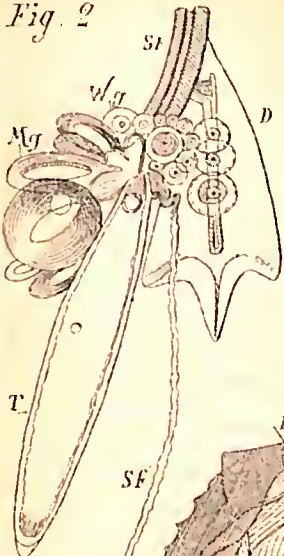


Fig. 3.

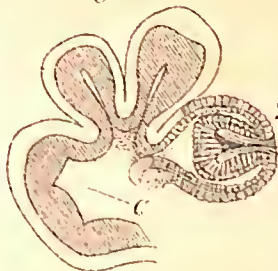


Fig. 1.

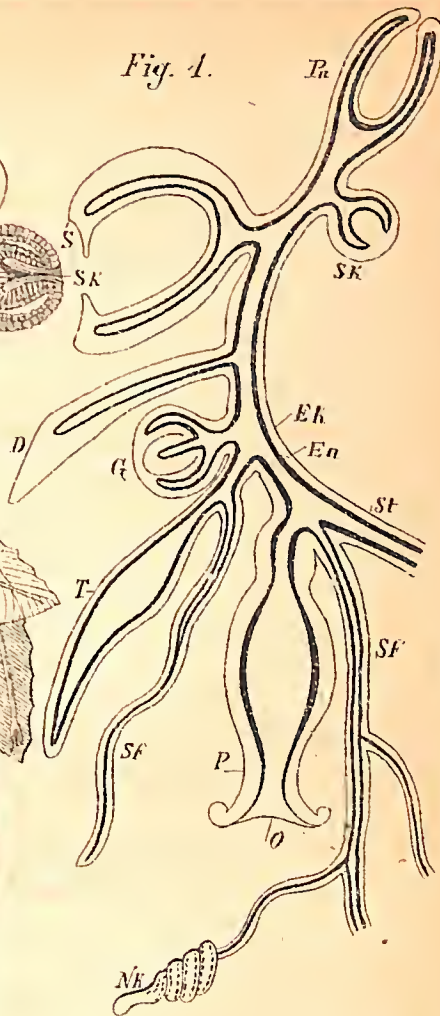
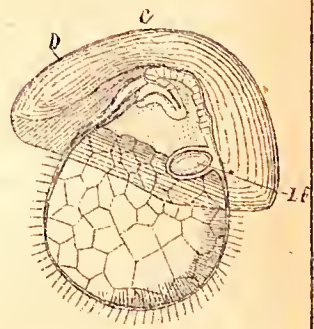
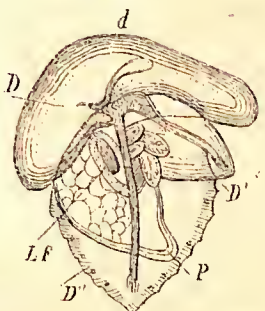
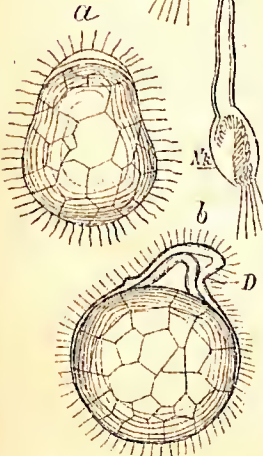


Fig. 5.



Fig. 4.



LAMINA 2.

FIG. 6.—*Physophora hydrostática*: Pn, pneumatóforo; S, vesículas natatorias dispuestas en hileras; T, tentáculos; P, pólipos chupadores con filamentos prehensibles Sf y botones Nk ó yemas urticantes; G, yemas sexuales.

FIG. 7.—*Halistemma tergestinum*: Pn, pneumatóforo; S, vesículas natatorias; P, pólipos; D, broqueles; Nk, yemas urticantes.

FIG. 8.—Calicofóridos. *Difidos* (agrandados): Sb, cavidades de la vesícula natatoria superior.

FIG. 9.—Fragmento de un difido (segun Leuckart); D, broquel; Gs, vesícula natatoria sexual; P, pólipo con filamentos prehensibles. Cada grupo se compone de un pólipo nutridor y al separarse se transforman en *eudoxias*.

FIG. 10.—Medusa: F, redés fibrosas; Z, células ramificadas; Z', células fusiformes.

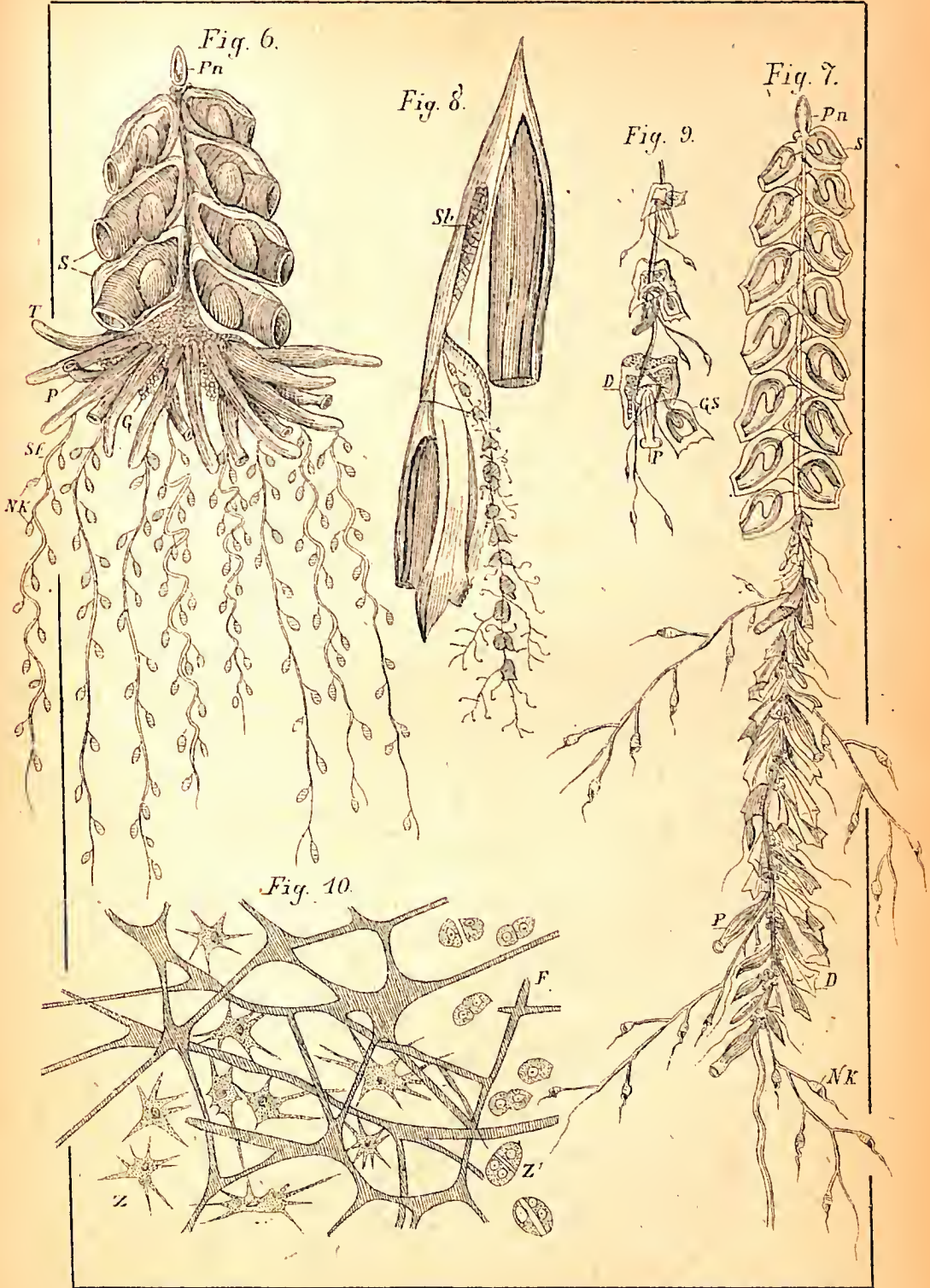


LÁMINA 3.º

FIG. 11.—Acalefo (*medusa aurita*) corte de la cara inferior. Borde de la umbrela dividido por medio de incisiones. *RK*, cuerpos marginales; *MA*, brazos bucales; *GK*, glándulas sexuales; *GH*, aberturas sexuales; *RG*, canales; *T*, tentáculos.

FIG. 12.—Corte esquemático vertical de un rizóstomo: *U*, umbrela; *M*, cavidad gástrica; *S*, sub-umbrela; *G*, cinta genital; *Sh*, cavidad genital; *F*, filamentos; *SM*, músculos de la sub-umbrela; *Rgf*, brazos; *Rk*, cuerpos marginales; *Rg*, hoyuelo olfatorio; *Al*, lóbulo ocular; *Sk*, pliegues superiores; *Dk*, pliegue dorsal; *Vk*, pliegue ventral de ocho brazos; *Z*, extremidades de los brazos.

FIG. 13.—Efira: *Rk*, cuerpos marginales; *Gf*, filamentos; *Rc*, canales; *O*, boca.

FIG. 14.—Corte longitudinal á través del anillo nervioso de la *caribdea*: *Sz*, células sensoriales del ectodermo; *Gz*, células ganglionarias; *Nf*, fibrillas nerviosas; *Sh*, lámina de sostén; *E*, células del entodermo.

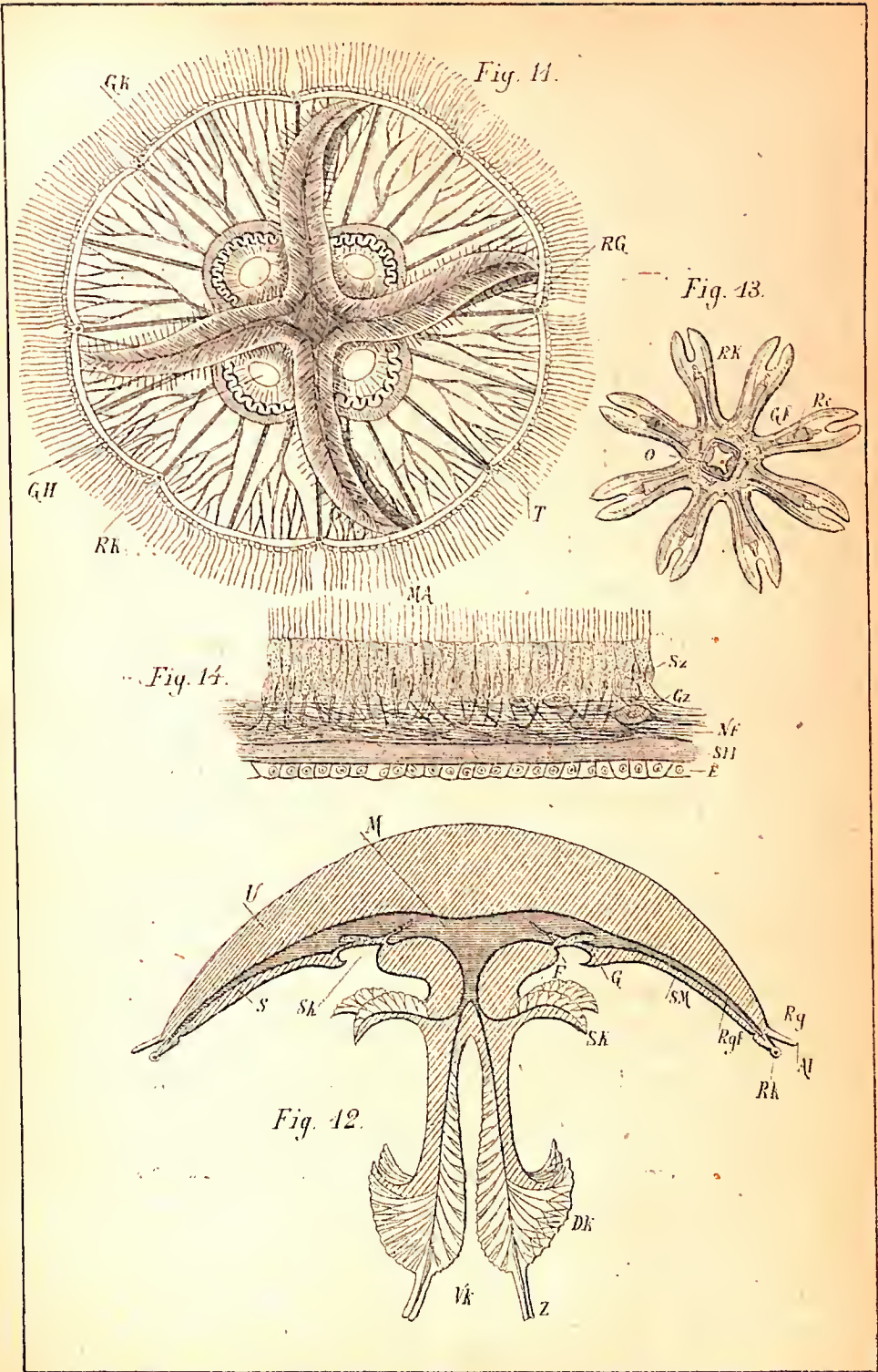


Fig. 11.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 12.

LÁMINA 4.^a

FIG. 15.—Canal gastro-vascular ciliado. Corte á través de la foseta, el cuerpo marginal y su centro nervioso (*aurelia aurita*): *R*, foseta; *L*, lóbulos de la umbrela que cubre el cuerpo marginal; *P*, aparato visual; *Ot*, otólito; *Z*, células con otólitos; *Ec*, ectodermo; *En*, entodermo; con la capa sub-yacente de fibrillas nerviosas *F*.

FIG. 16.—Plánula formada por una ectodermis y una entodermis.

FIG. 17.—Plánula (fase de gástrula): *Ec*, ectodermis; *En*, entodermis; *o*, base de la gástrula (*blastófora*).

FIG. 18.—Desarrollo de la plánula. Manifestación de las yemas tentaculares llenas: 1, plánula cuyo desarrollo corporal está formado por dos capas celulares presentando una estrecha hendidura gástrica; 2, la misma después de su formación; *o*, boca acabada de formar; los tentáculos están en vías de desarrollo; 3, pólipo con cuatro tentáculos; *Csk*, esqueleto cuticular.

FIG. 19.—Cifistomo con ocho tentáculos: *M*, músculos longitudinales; *Csk*, esqueleto cuticular.

FIG. 20.—Cifistomo con diez y seis tentáculos; *Gw*, rodetes gástricos.

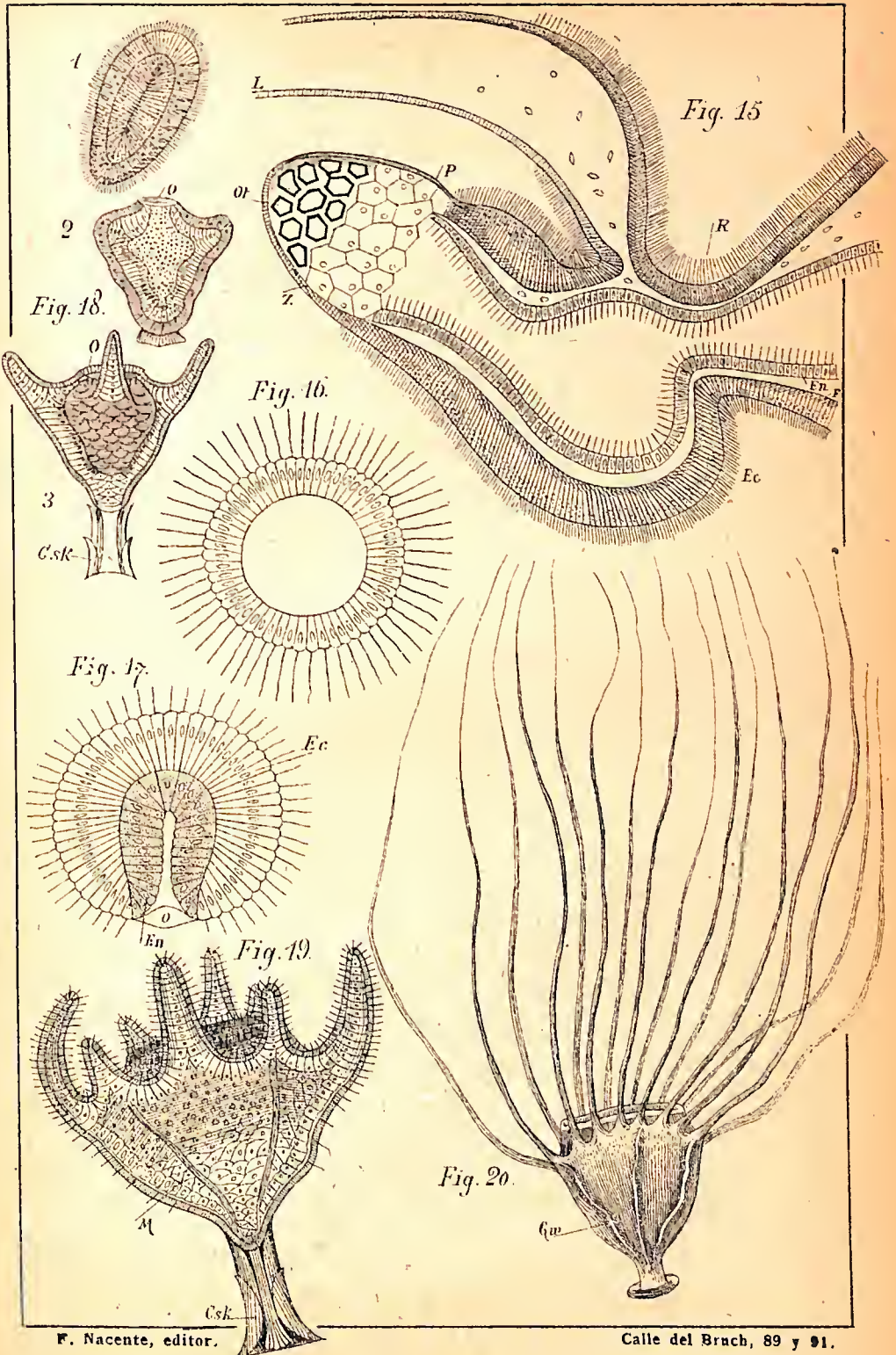


LÁMINA 5.ª

FIG. 21.—Segundo modo de reproducción, ó sea *estrobilización*. El *ciststomo*, se transforma en *estrobila*.

FIG. 22.—Parte anterior metamorfoseada en una colonia de pequeñas medusas discoides.

FIG. 23.—Jóven medusa, conformacion de efira, con cuatro filamentos gástricos en vez de cojinetes; (diámetro 1,5 á 2 mm).

FIG. 24.—Lucernario: *G*, órgano genital; *Gw*, cojinete gástrico en el pedúnculo. Fase de medusa.

FIG. 25.—Lucernario visto por el lado oral: *S*, tabiques de las cuatro bolsas gástricas; *L*, cintas musculares longitudinales con las genitales; *Rt*, tentáculos marginales.

FIG. 26.—Caríbdeos, forma de campana. Tamaño natural: *T*, tentáculos; *Rk*, cuerpos marginales; *Ov*, ovarios.

FIG. 27.—Disco bucal cuadrangular. Mitad apical de una caríbdea, cortada horizontalmente y vista por la cara sub-umbrelaria: *Ov*, ovarios en los cuatro tabiques *S*; *Ost*, orificios de las bolsas gástricas; *Gf*, filamentos gástricos.

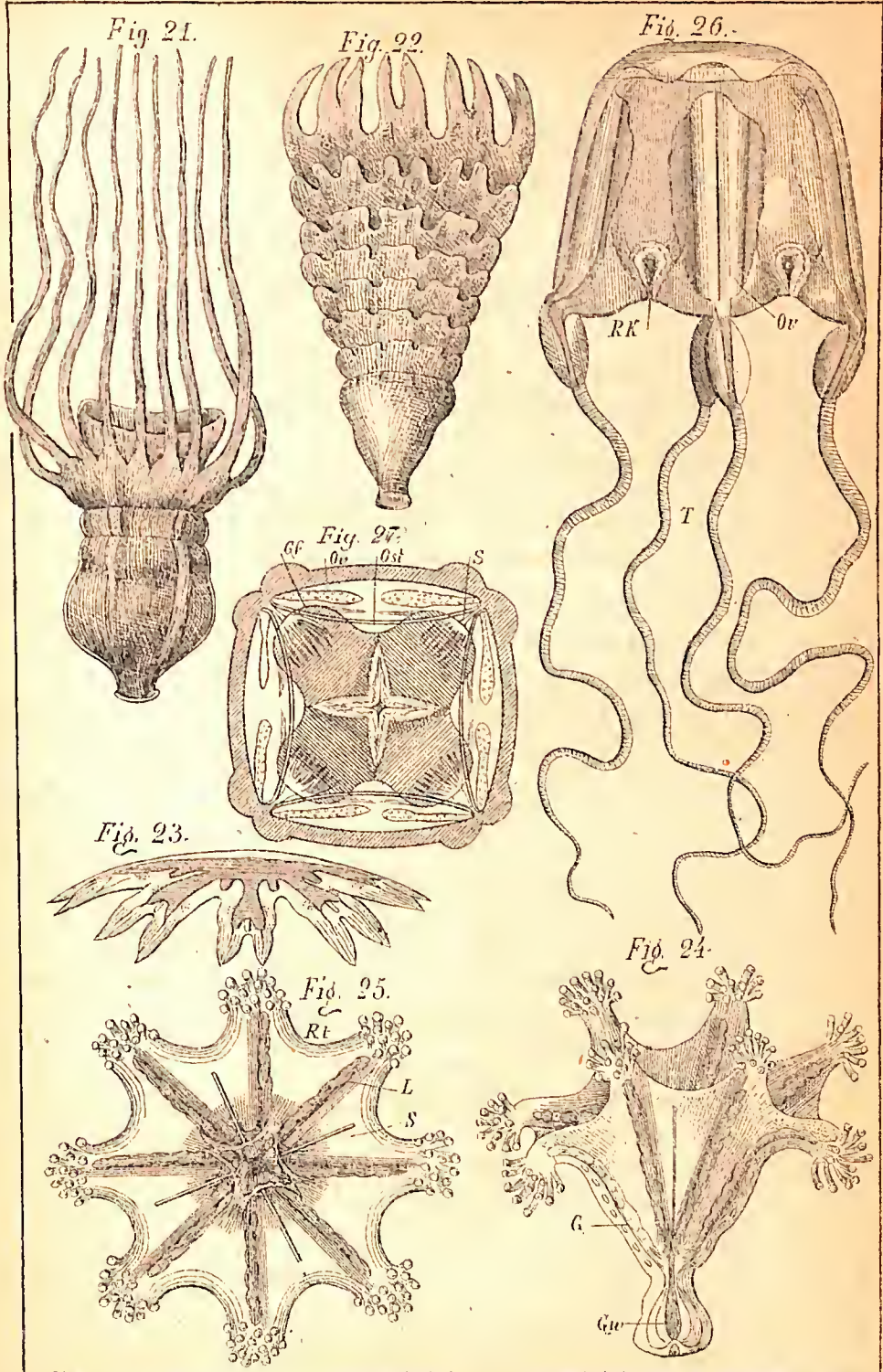


LÁMINA 6.^a

FIG. 28.—Epitelio muscular. Fibras finas anulares semejantes á las grandes medusas hidróides como la *Ceignorea*.

FIG. 29.—Cnidoblastos. Révestimiento entodérmico ciliado de la cavidad gastro-vascular.

FIG. 30.—Planos *sagital* y *transversal* homólogos á los medio y lateral de los animales de simetría bilateral: *S*, sagital; *T*, transversal; *R*, lados; *GF*, sistema vascular.

FIG. 31.—Fibras musculares. *Células prehensiles*: cuerpos análogos ó nematocistos: *Kf*, células prehensiles; *b*, células táctiles del filamento; *Kf'*, prolongación del filamento.

FIG. 32.—Centro nervioso: *a*, áreas polares; *vv*, surcos ciliares.

FIG. 33.—Vesícula de otólitos vista de perfil, según el plano sagital: *mu*, músculos longitudinales; *gg*, rama del vaso; *cx*, orificio excretor; *ei*, laminillas y surcos ciliados; *n*, nervios; *ot'*, masa de otólitos; *ot*, otólitos en vías de desarrollo; *gl*, campana; *f*, resortes; *p*, bordes de las laminillas polares.

FIG. 34.—Eurístomos (*rufescens*): *ot*, vesículas de otólitos; en los lados los pequeños tentáculos de las áreas polares; *tr*, embudo, ó tubo de boca ancha.

Fig. 28.

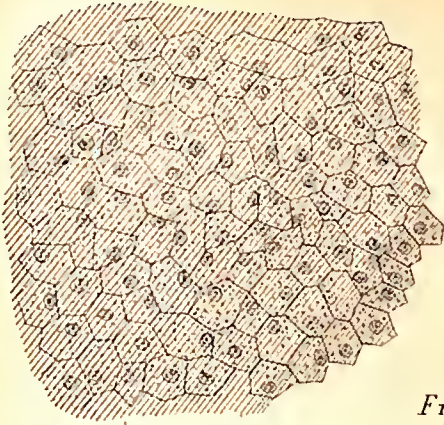


Fig. 29.

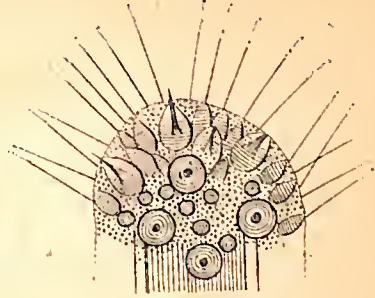


Fig. 30.

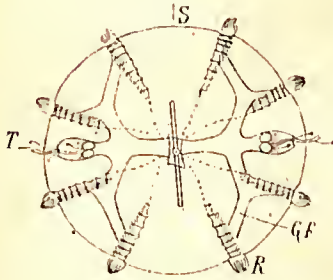


Fig. 32.

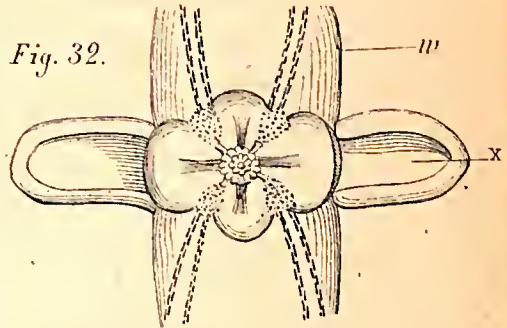


Fig. 34.

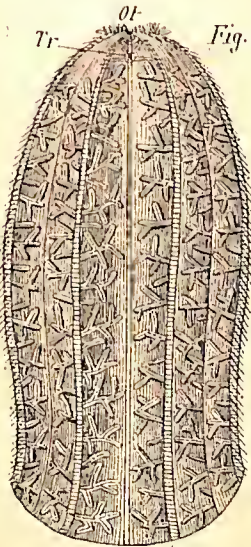


Fig. 31.



Fig. 33.

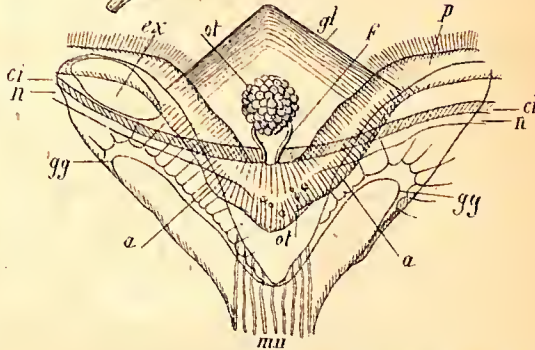


LÁMINA 7.

FIG. 35.—*Sáccatos*. Cuerpo esférico ó cilíndrico, armado de dos filamentos táctiles y retráctiles. Los vasos costales terminan en forma de saco.

FIG. 36.—*Equinodermos*. Vista del polo apical. Radios intermedios: *R*, radios con la hilada de placas pares llenas de poros; *J*, radio intermedio (*inter-radii*) con el órgano y el poro genital que le corresponde.

FIG. 37.—*Clypeaster*. Inter-radio impar: 1, cara dorsal; al centro la placa madreporica rodeada de los cinco poros genitales; 2, porcion media de la cara ventral; *O*, boca; *A*, ano.

FIG. 38.—*Espatángidos*. Vista de la cara ventral: *o*, boca; *A*, ano; *P*, poros de la zona ambulacraría.

FIG. 39.—*Holotúridos* forma cilíndrica, disco-pentagonal: *T*, tentáculos arborescentes extendidos; *Af*, tubos ambulacrarios.

FIG. 40.—Corpúsculos calcáreos, placas, rosetones, ánchoras. Cara interna de la piel: *a* y *e*, en los *quirotodos*; *b*, en los *sinoptos*; *c* y *d*, en los *holotúridos*.

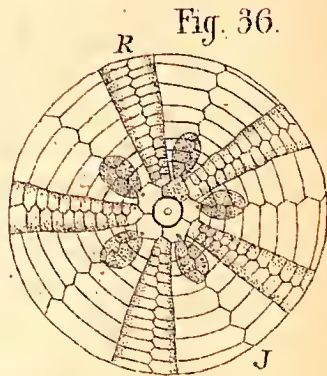
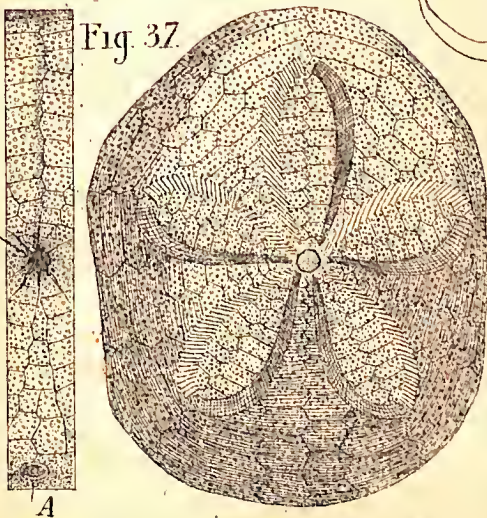
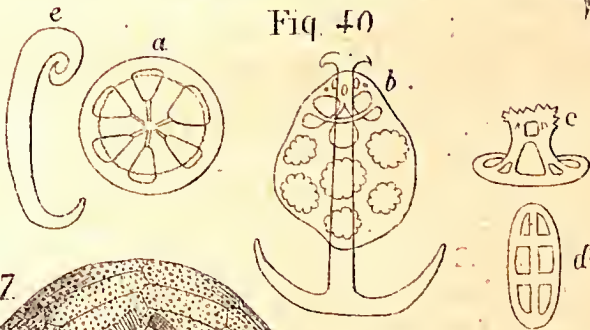
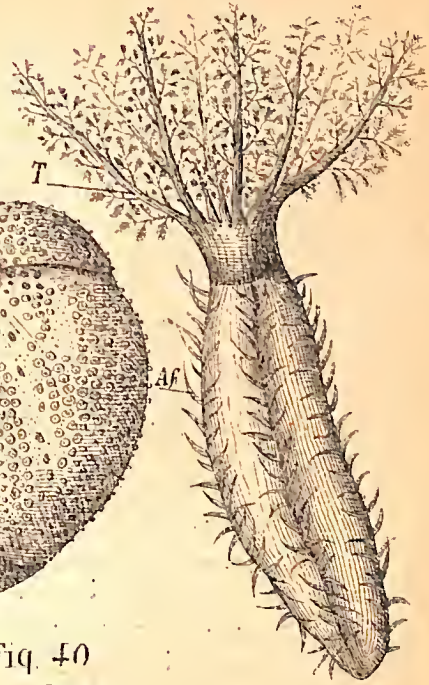
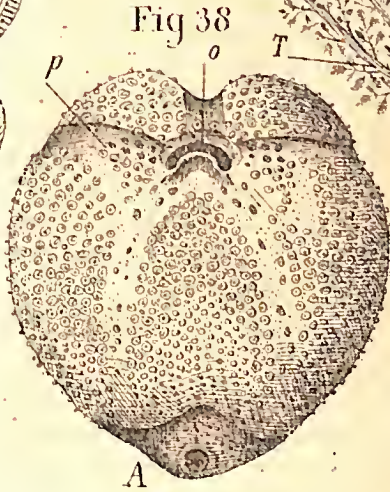
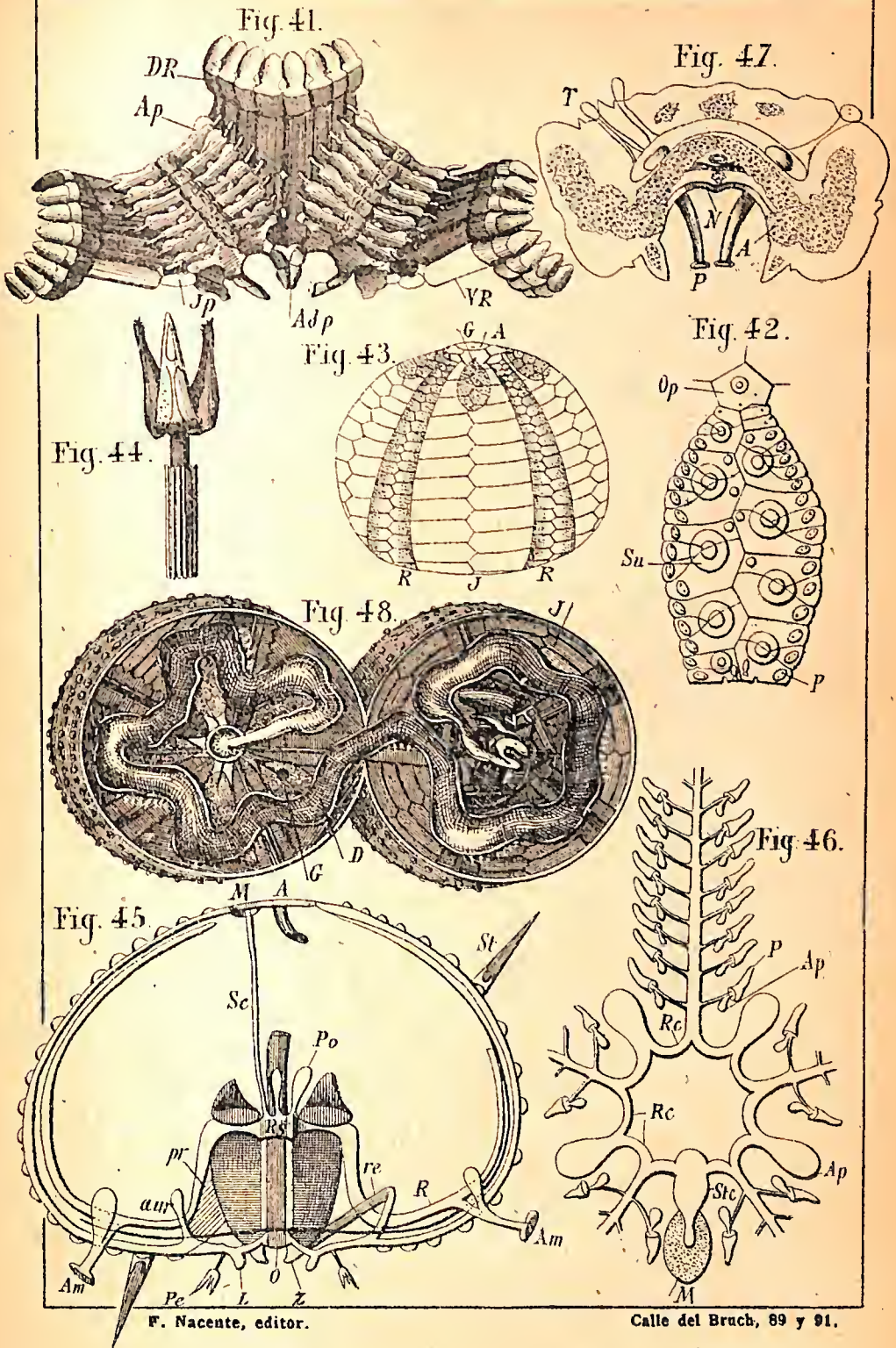


LÁMINA 8.^o

- FIG. 41.—*Osiuros*. Esqueleto dérmico móvil: *DR*, placas marginales dorsales; *VR*, placas marginales ventrales; *Ap*, placas ambulacrarias; *Ip*, placas inter-ambulacrarias intermedias; *Adp*, placas adambulacrarias anteriores formando el ángulo bucal (segun J. Müller).
- FIG. 42.—Hileras de placas: *Op*, ocelarios; *P*, placas primarias y poros tentaculares; *Sw*, botones.
- FIG. 43.—Zonas inter-radiales desprovistas de poros: *I*, radio intermedio con las hileras de placas inter-ambulacrarias y el órgano genital *G*; *R*, radios con las dos hileras de placas.
- FIG. 44.—Apéndices del casco representados por puas pedicelarias. Puas articuladas móviles.
- FIG. 45.—Sistema acuífero y ambulacrario: *O*, boca; *L*, labios; *aur*, aurículas; *re*, retractores; *pr*, extension del aparato dentario ó de la linterna; *Rg*, vaso circular del aparato acuífero; *Po*, vesículas de Poli; *R*, vaso radial acuífero con las ramas de los tubos ó piés ambulacrarios (*Am*); *Sc*, canal pétreo; *M*, placa madreporica; *St*, picante; *Pe*, pedicelario; *Z*, dientes.
- FIG. 46.—Canal anular que circunda el esófago y canales radiarios ciliados: *Re*, canal circular; *Ap*, vesículas de Poli; *Stc*, canal pétreo; *M*, placa madreporica; *P*, piés ambulacrarios de las ramas laterales de los canales radiarios; *Ap'*, ampollas de los piés ambulacrarios.
- FIG. 47.—Piés ambulacrarios. Corte transversal: *N*, sistema nervioso; *P*, tubo ambulacrario; *A*, piezas calcáreas de los tegumentos; *T*, tentáculos cutáneos.
- FIG. 48.—Linterna de Aristóteles: *D*, tubo digestivo; *G*, órganos genitales; *I*, placas inter-radiales.



LAMINA 9.^a

- FIG. 49.—Astérias. Tegumentos dorsales de los brazos. Corte transversal: *O*, boca del estómago espacioso; *A*, ano; *L*, ciego radiario ó tubo hepático; *Is*, tubo inter-radial del intestino terminal; *Af*, tubo ambulacrario; *G*, órgano genital; *Md*, placa madreporica.
- FIG. 50.—Holatorias: *O*, boca del centro de los tentáculos *T*; *D*, canal digestivo; *Sc*, canal pétreo; *P*, vesícula de Poli; *Rg*, vaso anular del sistema acuífero; *Ov*, ovarios; *Ag*, vaso ambulacrario; *M*, músculos longitudinales; *Gf*, vaso intestinal; *Cl*, cloaca; *Wl*, pulmones.
- FIG. 51.—Sistema circulatorio. Líneas delgadas; contornos del disco y brazos; líneas de puntos: aparato vascular: *B*, herididura de la bolsa; *oBl*, anillo vascular oral; *aBl*, anillo vascular aboral; *aBl^o*, *aBl¹*, *aBl²*, sus diferentes partes; *BIG*, vaso genital que lo mismo que *aBl¹*, envía las ramas á las glándulas genitales; *Ht*, red vascular (corazon); *rBl*, vaso radial y sus ramas *BIA*.
- FIG. 52.—Astéridos. Vasos anastomosados: *Bd*, red anular dorsal; *Bo*, red anular oral; *C*, red (corazon) que reúne las dos primeras; *v*, su porción terminal penetrando en la piel; *BD*, las dos redes intestinales; *BG*, los diez vasos de los órganos genitales; *Br*, los cinco vasos radiales representados completamente por uno solo, con sus ramas *Bf*, dirigiéndose á los piés ambulacrarios (segun Ludwig).
- FIG. 53.—Esquema del sistema nervioso de una estrella de mar: *N*, anillo nervioso reuniendo los cinco centros ambulacrarios.
- FIG. 54.—Prolongaciones del epitelio en forma de palitos. Corte vertical: *W*, anillo acuífero; *Wr*, vaso acuífero radial; *B*, anillo sanguíneo; *I*, canal perifemal interno; *E*, canal perifemal externo; *N*, anillo nervioso; *Nr*, nervio radial; *Ep*, epitelio; *Mh*, membrana bucal; *Bi*, capa; *Vs*, pared vertical; *Qs*, pared transversal; *Hs*, pared horizontal del canal perihemal; *a*, *a*, aberturas de la pared vertical; *K¹*, *K²*, primera y segunda vértebras del brazo; *M¹*, *M²*, los dos músculos transversales inferiores de la primera vértebra; *M³*, músculo transversal de la segunda vértebra (segun Ludwig).

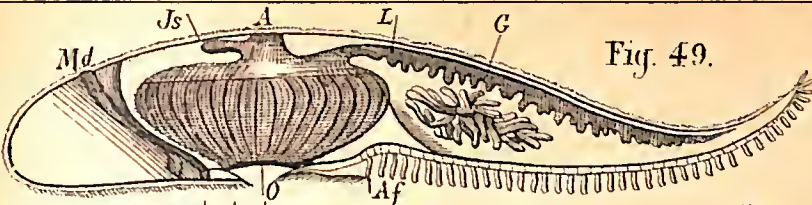


Fig. 49.

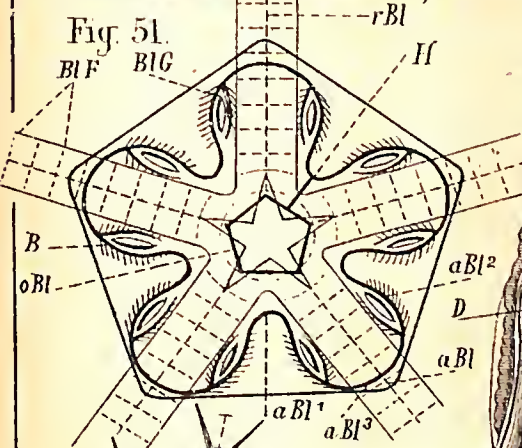


Fig. 51.

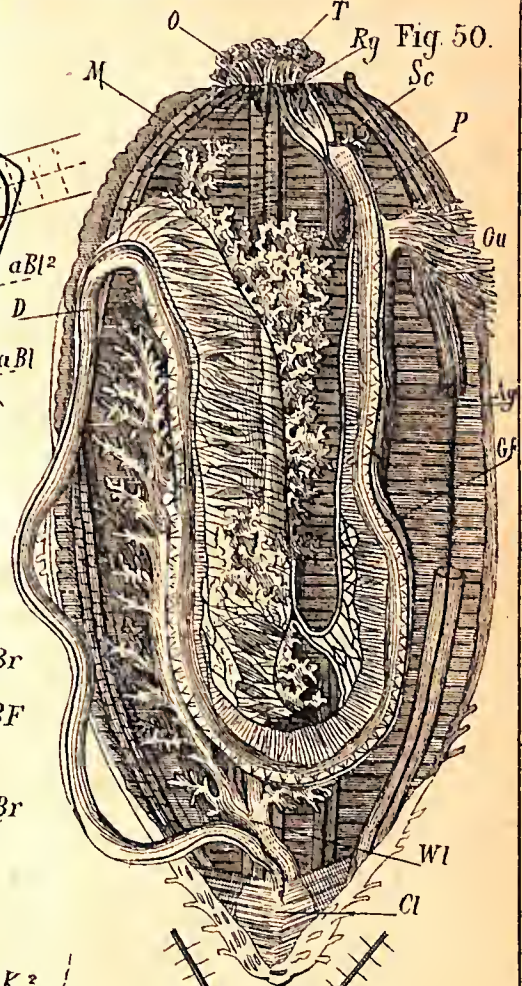


Fig. 50.

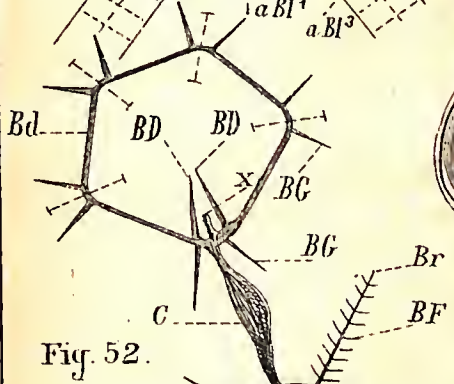


Fig. 52.

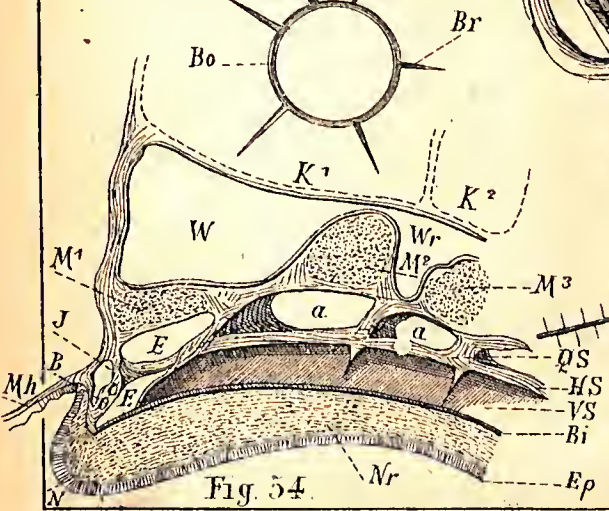


Fig. 54.

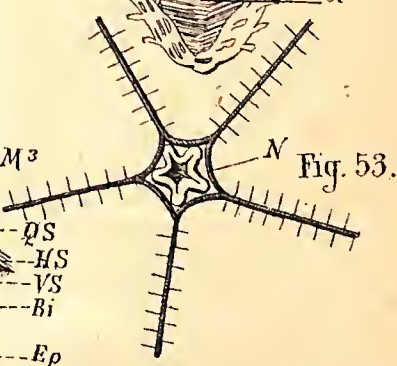


Fig. 53.

LAMINA 10

FIG. 55.—Ojos de los ásteridos. Superficie convexa formada por una simple córnea. Extremidad de uno de los brazos con el ojo *Oc*.

FIG. 56.—Organos genitales (polo apical): *Ad*, intestino terminal; *G*, glándulas sexuales; *a*, placas inter-ambulacrarias.

FIG. 57.—Orificios que sirven para la expulsion de los productos sexuales: *G*, glándulas, y los grupos de poros, (placas cribadas).

FIG. 58.—Vitelo transformado en embrión esférico. Superficie con cirros vibrátiles muy ténues: 1. principio de la segmentacion del vitelo; 2, division del vitelo en dos esferas; 3, division en cuatro esferas; 4, division en ocho esferas; 5. huevo con treinta y dos esferas de segmentacion; 6, fase más desarrollada; 7, blastóforo y principio de la invaginacion; 8 y 9, invaginacion más avanzada; el orificio de la cavidad de invaginacion se transformá en ano.

FIG. 59.—Esbozo del tubo digestivo: *S*, larva vista de perfil; la boca *O* acaba de formarse; *A*, boca de la gástrula (ano); *D*, tubo digestivo; *Vp*, saco-vaso peritoneal; 2, larva más adelantada, ambos saco-vasos se han separado.

FIG. 60.—Larvas de holoturias: *S*, esqueleto calcáreo; *p*, células mesodérmicas pigmentadas; *a*, boca de la gástrula (ano futuro); *vp*, vesícula vaso-peritoneal; *u*, intestino primitivo.

FIG. 61.—Faz ventral encorvada en forma de banco: *a*, boca de la gástrula (ano futuro); *u*, intestino primitivo; *a*, intestino anterior; *R*, intestino medio (estómago); *γ*, intestino terminal; *vp*, saco peritoneal.

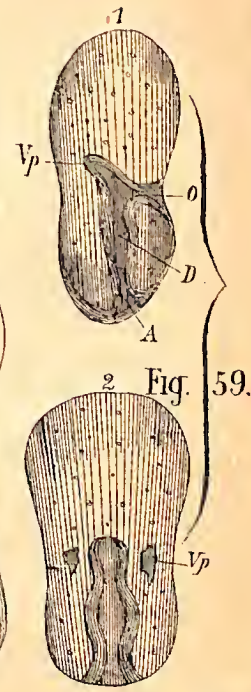
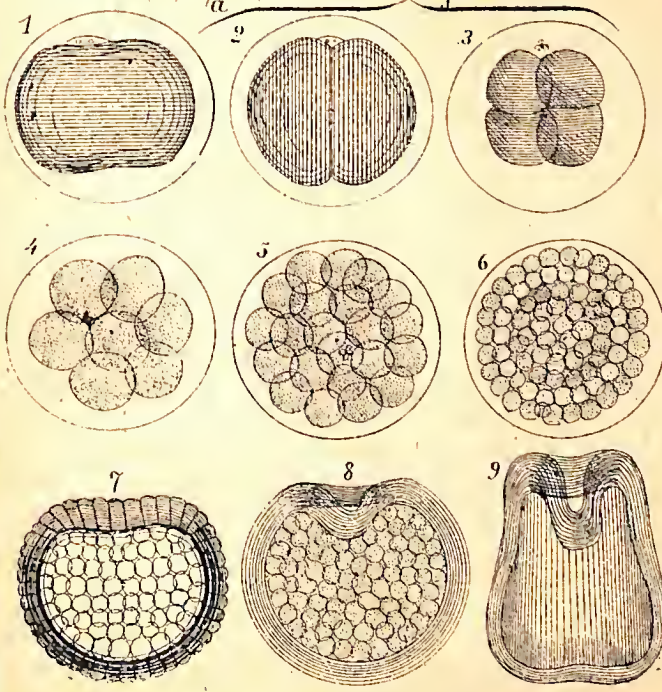
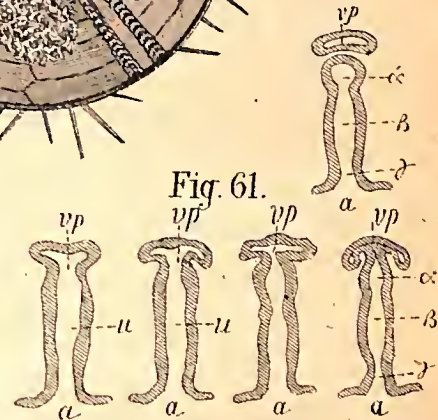
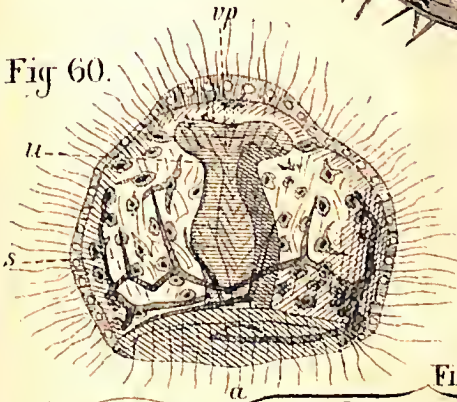
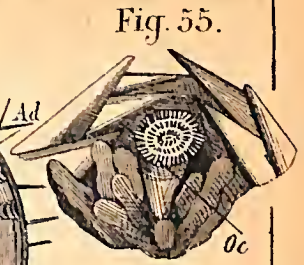
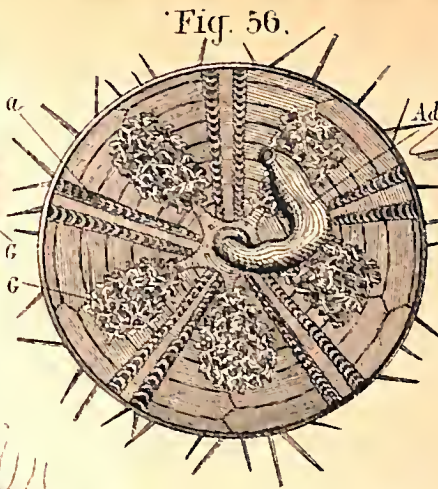
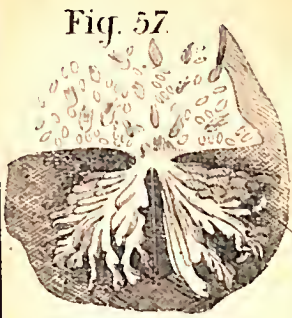


LÁMINA 11

FIG. 62.—Doble divertículo en el extremo cerrado de la cavidad digestiva: *O*, boca; *a*, ano (boca de la gástrula); *x*, intestino anterior; *B*, intestino medio; *y*, intestino terminal; *vp*, saco peritoneal derecho; *vp'*, vesícula intestinal izquierda que más tarde se divide en vesícula acúfera y en saco peritoneal izquierdo; *h*, orificio de comunicación entre el intestino medio y el intestino anterior; *i*, orificio de comunicación entre el intestino medio y el intestino terminal.

FIG. 63.—Revestimiento de la cavidad del cuerpo: *S*, larva vista por la cara ventral con dos cordones ciliados transversales; *W*, *W*, *O*, boca; *A*, ano; 2, jóven bipinnaria con doble cordón ciliado *W*.

FIG. 64.—*Auricularios*: *O*, boca; *A*, ano; *P*, saco peritoneal; *R*, corpúsculo calcáreo.

FIG. 65.—Larvas de los espatángidos. Tronco calcáreo impar, situado en el vértice de la larva: *St*, pabillo apical.

FIG. 66.—*Equinos*. *Equinocidarios*. Espaldetas ciliadas: *A*, ano; *O*, boca; *We*, espaldetas.

FIG. 67.—Formación del equinodermo: *S*, larva jóven; *M*, estómago; *A*, ano; *V*, roseta ambulacraria con el canal ciliado abriéndose en el poro dorsal; *S*, canal pétreo; 2, la misma larva más desarrollada.

FIG. 68.—Intestinos ciegos y expansiones secundarias. Larva vista por la cara dorsal: *Oe*, esófago; *M*, estómago; *D*, intestino; *P*, saco peritoneal; *V*, roseta acúfera.

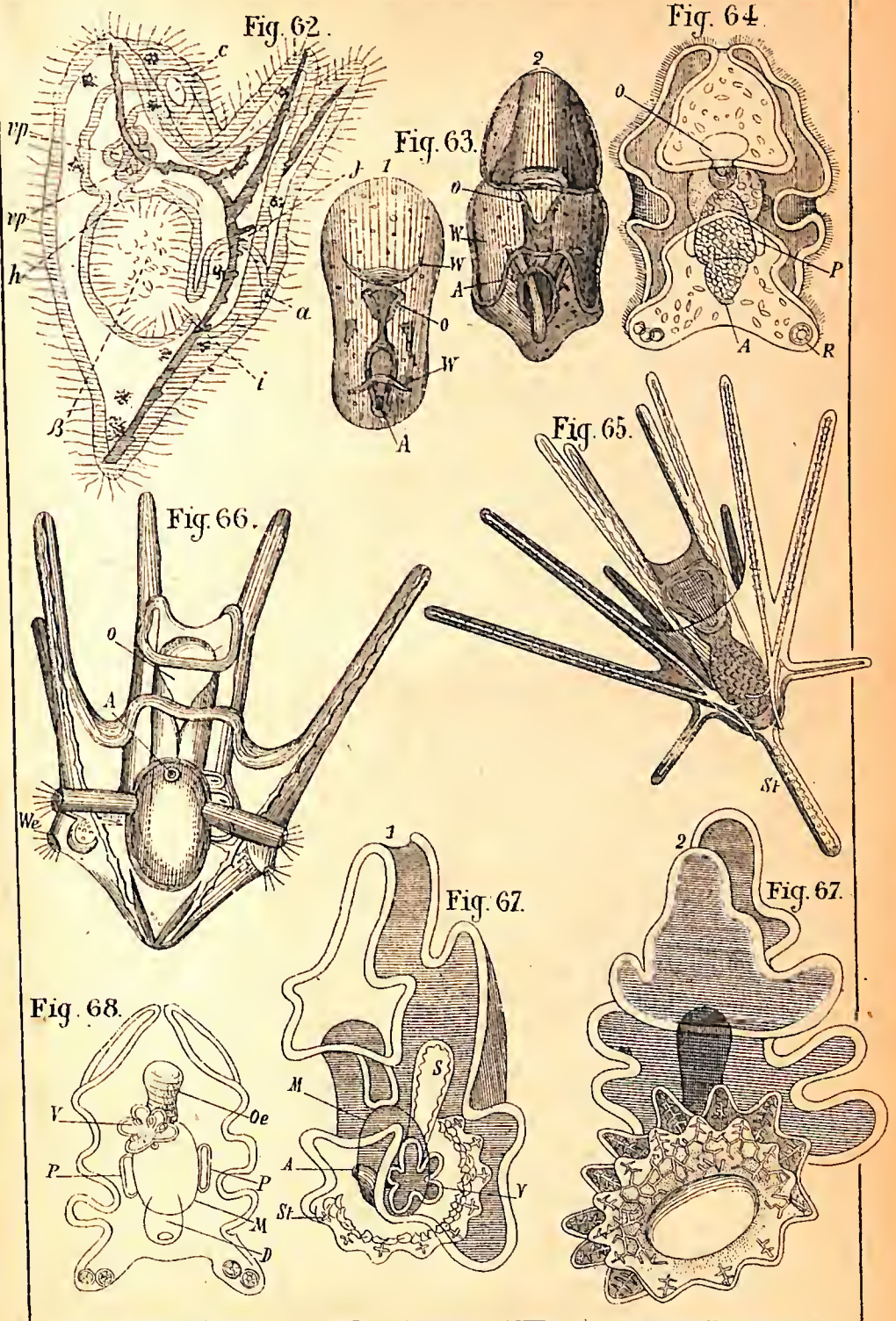


LÁMINA 12

- FIG. 69.—Fase intermedia. Ninfá de auricularia vista de perfil: *T*, tentáculos; *Wr*, círculo ciliado; *Pe*, *Pi*, hojas externa é interna del saco peritoneal; *Ob*, vesícula auditiva; *Po*, poro del sistema acuífero; *R*, corpúsculo calcáreo.
- FIG. 70.—Holoturias provistas de tubos ambulacrarios. Organos locomotores: *T*, tentáculos.
- FIG. 71.—Larva en forma de barrilete con cuatro círculos ciliados *Wr*, y una mata de cirros en el polo posterior.
- FIG. 72.—Vesículas peritoneales. El trazado de puntitos indican los cordones ciliados: *d*, tubo digestivo; *md*, mesodermis; *st*, pedículo; *m*, boca; *af*, ano; *lp*, saco peritoneal de la izquierda. cavidad visceral oral; *lp'*, vestibulo oral; *rtt*, tentáculos; *rp*, saco peritoneal de la derecha. cavidad visceral aboral (segun Goette).
- FIG. 73.—Formaciones esqueléticas dispuestas radiariamente. Esbozo segun Thompson: *O*, piezas orales; *R*, piezas radiales; *B*, piezas basales; *Cd*, placa centro-dorsal.
- FIG. 74.—Canal circular: *D'*, intestino anterior; *D''*, intestino medio; *D'''*, intestino terminal; *A*, ano; *P*, poro del cáliz; *T*, *T'*, *T''*, tentáculos; *L*, cavidad visceral; *M*, anillo acuífero; *St*, canal pétreo; *Bi*, cordon; *K*, cuerpo rojo oscuro, *H*, esbozo de la red vascular del corazon; *T*, cordon fibroso en el eje del pedúnculo (segun Ludwig).
- FIG. 75.—Corte longitudinal: *M*, orificio bucal; *D'*, intestino anterior; *D''*, intestino medio; *L* y *L'*, cavidad visceral; *Bi*, cordon; *H*, esbozo de la red; *F*, cordon fibroso; *VV*, anillo; *St*, canal pétreo; *K*, cuerpo rojo oscuro; *T*, tentáculos (segun Ludwig).
- FIG. 76.—Crinoides. Tronco articulado del polo apical: 1, visto de perfil; 2, visto por la cara oral: *O*, boca; *A*, ano.

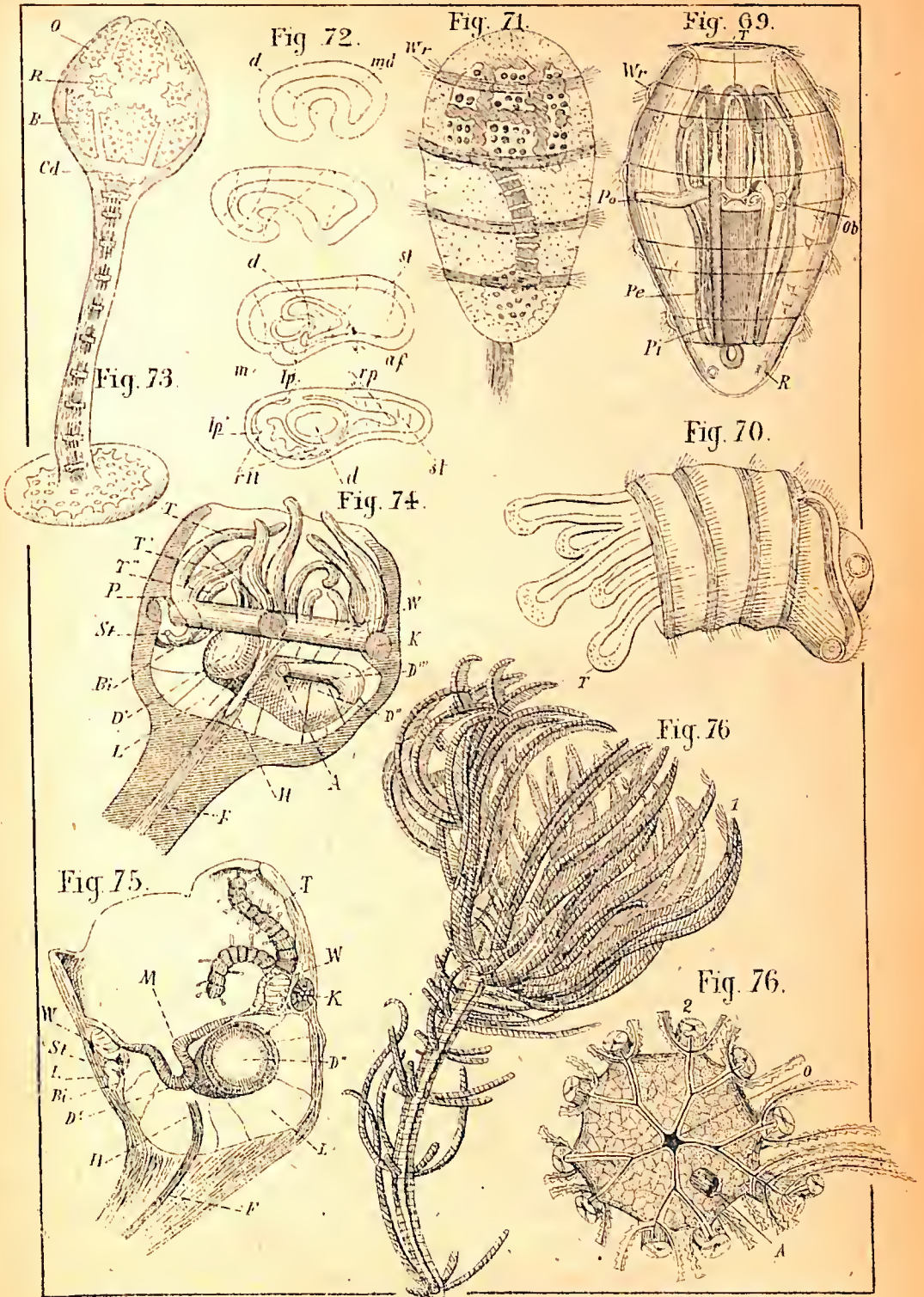


LÁMINA 13

- FIG. 77.—Comátula. Falta el tronco articulado. Visto por la cara ventral: *O*, boca; *A*, ano.
- FIG. 78.—Brazos del radial axilar con los braquiales ó disticales. Configuración del disco cefálico.
- FIG. 79.—Rizocrino. Corte vertical á través del disco: *K*, cámara del órgano tabicado; *A*, cordon axilar; *Eo*, prolongación del órgano tabicado. Líneas de puntos: límites de las primeras radiales y basales; *B*, basal; *Bi*, trabéculas; *Bf*, masa calcárea; *D*, intestino bucal; *D'*, intestino gástrico; *D''*, intestino terminal; *Do*, órgano dorsal; *F*, masa fibrosa; *F'*, cordon fibroso radial; *F''*, cordon fibroso inter-radial; *L*, cavidad visceral; *Lr*, cavidad visceral radial; *N*, anillo nervioso; *M*, músculos; *St*, (CD) primero (superior) artículo del pedúnculo; *St*₂, segundo artículo del pedúnculo; *T*, tentáculo.
- FIG. 80.—Conformación de la cavidad visceral. Corte vertical: *Ro*, roseta; *Br* á *Br*, &, las cuatro braquiales; *R* á *R*, los tres radiales; *Ci*, cirros; *Ci'*, cordon axial *K*, cámara del órgano tabicado; *Lr*, prolongación radial; *Li*, prolongación inter-radial; *Do*, órgano dorsal; *BD*, vaso sanguíneo; *L*, cavidad inter-visceral; *L'*, cavidad circumvisceral; *L''*, cavidad axial; *D*, estómago; *Es*, saco visceral; *C*, cuerpo globuloso; *P*, poros del cáliz; *KW*, paredes del cuerpo; *Lp*, labio circular; *St*, canal pétreo; *E*, epitelio; *B*, anillo sanguíneo; *Bi*, trabéculas; *BR*, vaso sanguíneo radial; *CD*, pieza centro-dorsal; *Cd*, canal dorsal; *CG*, canal genital; *CV*, canal ventral; *DO*, órgano dorsal; *F* y *F'*, masa fibrosa central y radial; *N*, anillo nervioso; *Nr*, nervio radial; *T*, tentáculos; *W*, anillo acuífero; *Wr*, vaso acuífero radial.
- FIG. 81.—Cordones dobles radiarios *a*: *CD*, pieza centro-dorsal; *B*, primera braquial; *R*₁, *R*₂, *R*₃, primera, segunda y tercera radiales.
- FIG. 82.—Testículos y ovarios. Corte transversal: *a*, cuerpo esférico; *b*, tabique del canal ventral; *G*, canal genital; *q*, su pared externa; *d*, membrana que separa el canal dorsal del genital; *p*, plancha ciliada; *CD*, canal dorsal; *CV*, canal ventral; *K*, artículo calcáreo; *Br*, vaso sanguíneo; *Nr*, nervio radial; *E*, epitelio; *T*, tentáculos; *CG*, pieza centro dorsal; *F'*, masa fibrosa; *Wr*, vaso acuífero; *m*, boca; *e*, masa.

Fig. 77.

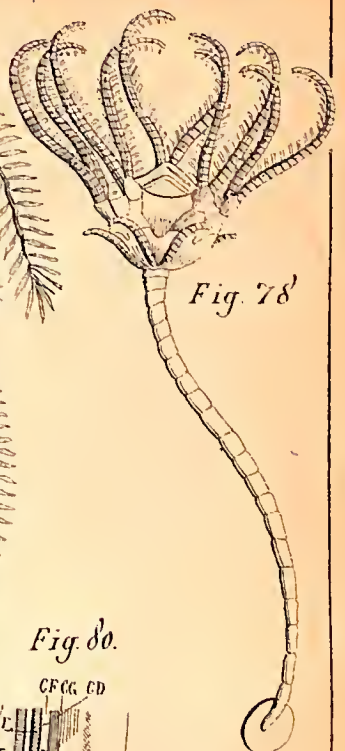
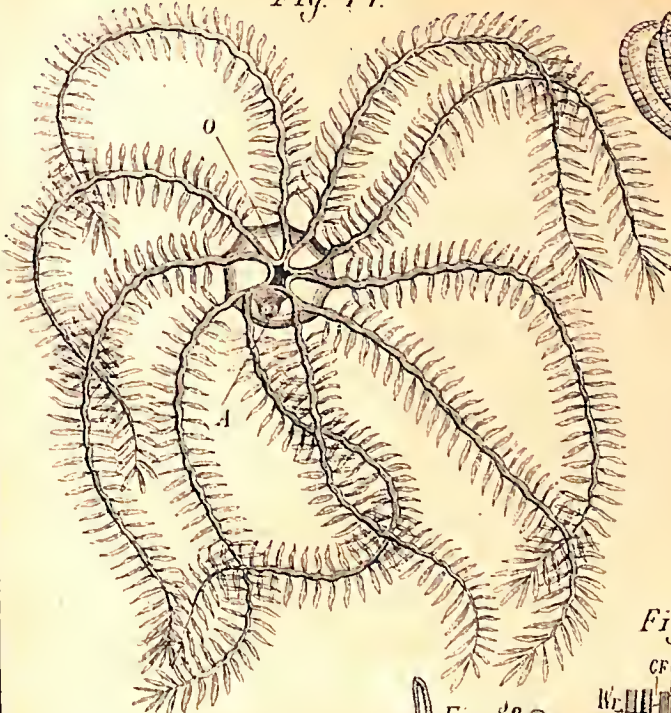


Fig 78'

Fig. 79.

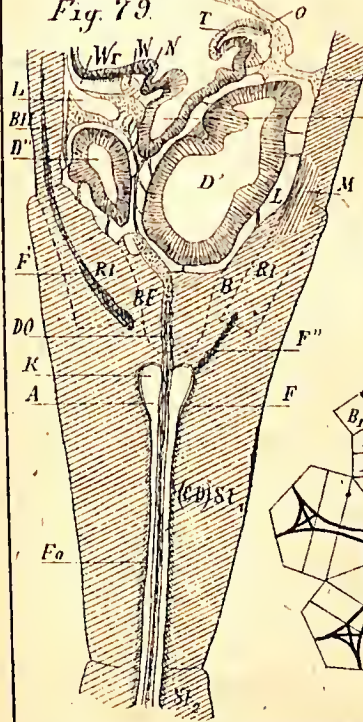
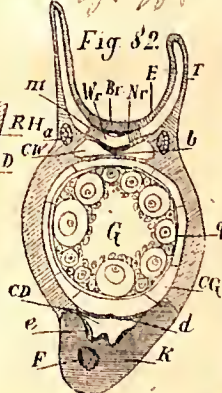


Fig 82.



a Fig 81.

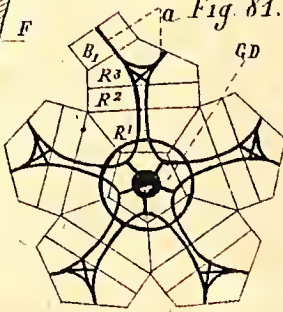


Fig. 80.

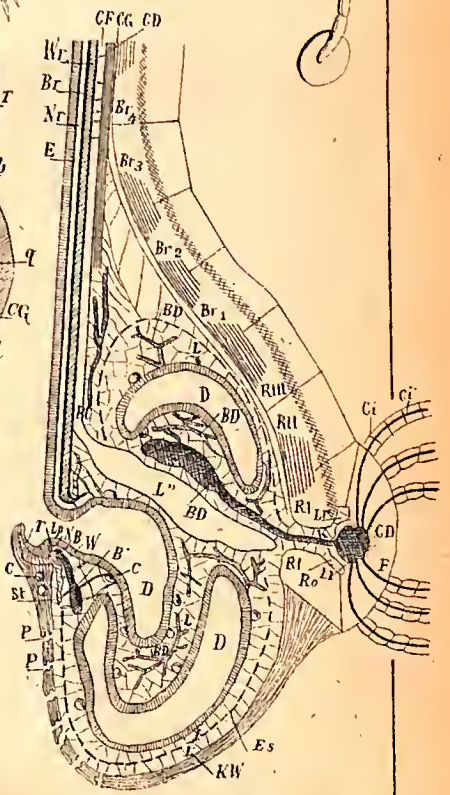


LÁMINA 14

FIG. 83.—Enerinidæ. Cáliz con para-basiales (zona sub-radial). Articulados del terreno triásico.

FIG. 84.—Estrellas de mar. Faz oral: *O*, boca; *Af*, tubos ambulacrarios.

FIG. 85.—Hileras de placas divergentes: *G*, órgano genital; *Af*, hileras ambulacrarias.

FIG. 86.—Brazos (astéridos). A la izquierda de la línea *x, y*, el corte pasa por una vértebra braquial y á la derecha por entre dos vértebras: *L*, cavidad visceral del brazo; *HK*, canales cutáneos; *KBe*, vesícula branquial; *St*, picantes; *BD*, ciego intestinal; *JM*, espacio entre dos mesenterios; *GP*, poro genital; *Ov*, ovario; *Wr*, vaso acuífero radial; *PII*, canal perihemal; *Amp*, ampolla de los piés ambulacrarios; *F*, pié; *OR* y *UR*, placas; *N*, nervio radial; *V*, vaso sanguíneo.

FIG. 87.—Semivértebras moviéndose por medio de músculos transversales: *Ld*, apéndices radiales; *G*, glándulas genitales.

FIG. 88.—Ofiúridos: *G.S*, hendiduras de las bolsas genitales, *K*, placas masticatrices.

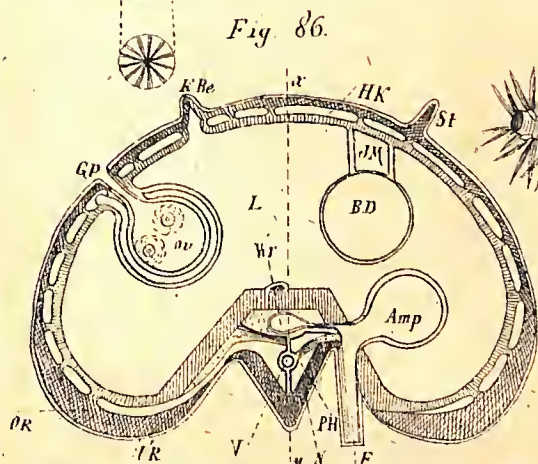
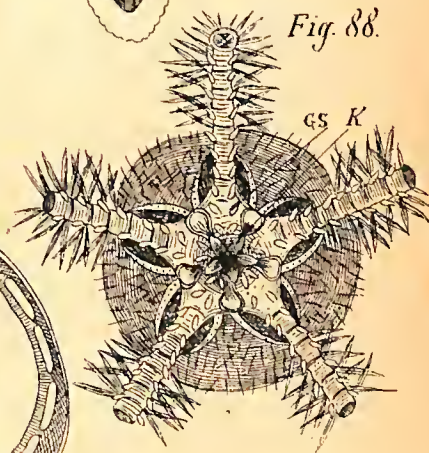
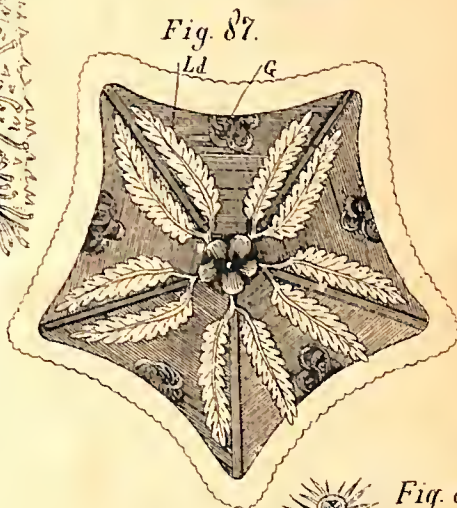
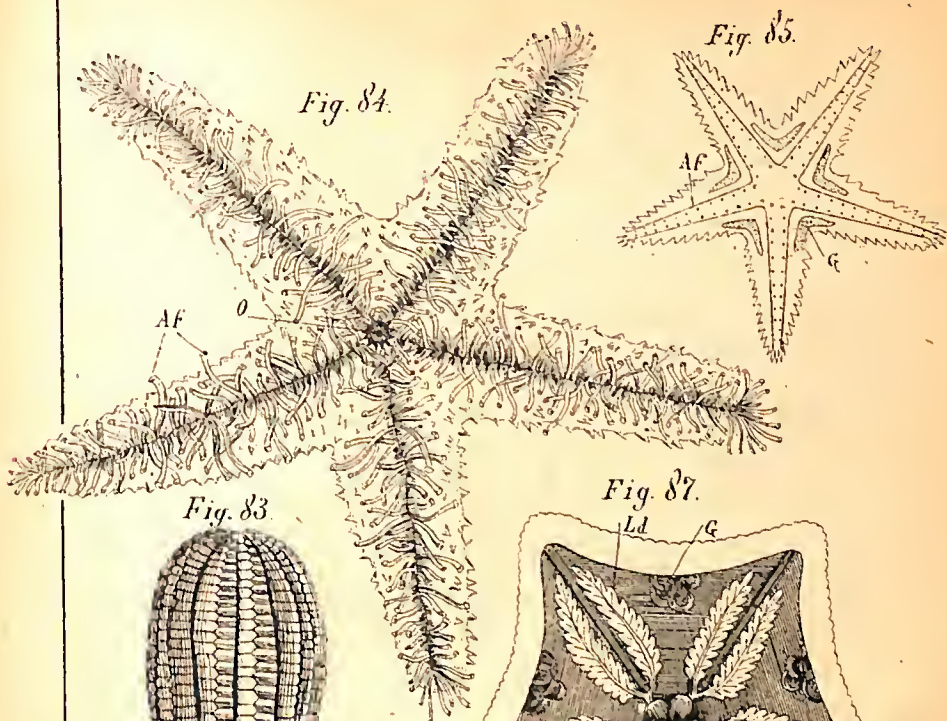


LÁMINA 15

FIG. 89.—Corte vertical de una ofiura á la derecha por un radio y á la izquierda por un inter-radio: *KW*, pared del cuerpo; *O*, boca; *Li*, labio; *D*, intestino; *L*, cavidad visceral; *L'*, cavidad del brazo; *Z*, dientes; *T*, *torus angularis*; *Mc*, pieza del ángulo bucal; *MS*, pieza bucal; *A'*, *A''* á *A⁶*, primera y segunda hasta la sexta pieza ambulacraría; *B'*, á *B⁶*, placas ventrales; *MF* y *MF'*, piés; *M*, *M'*, *M''*, músculos transversales, inter-radial externo é inter-radial interno; *Bi*, trabéculos, *W*, vaso acuífero circular y *Wr*, radial; *P*, vesícula de Poli; *N*, anillo nervioso; *Nr*, nervio radial; *oB*, anillo vascular sanguíneo oral; *Br*, vaso; *oB*, anillo con su canal perihemal *PH*; *rPH*, vaso perihemal radial; *ePH*, canal externo; *iPH*, interno; *S*, tabique divisorio.

FIG. 90.—Sedas capitadas (clávulas) y cirros vibrátiles: *A*, ano.

FIG. 91.—*Synapta*: *O*, boca; *A*, ano; se vé á la piel transparentar el tubo digestivo que circula á través de la misma.

FIG. 92.—Género *balanoglossus*: *Pr*, trompa. Se ven las hendiduras branquiales.

FIG. 93.—Banda ciliada preanal. Tornaria vista de perfil: *O*, boca; *A*, ano; *S*, polo apical; *W*, esbozo del aparato acuífero.

FIG. 94.—La anterior, vista por la cara dorsal: *C*, corazón; *W*, esbozo del aparato acuífero; *P* y *P'*, sacos peritoneales.

FIGS. 95 y 96.—Aberturas branquiales: *O*, boca; *Ba*, hendidura branquial; *Vc*, vaso sanguíneo; *P*, saco peritoneal; *C*, corazón; *A*, ano; *W*, vesícula del aparato acuífero; *W*, cordón ciliado.

FIG. 97.—Esbozo de la cabeza: *T*, tentáculos; *C* y *Ct*, cirros; *Br*, apéndices branquiales.

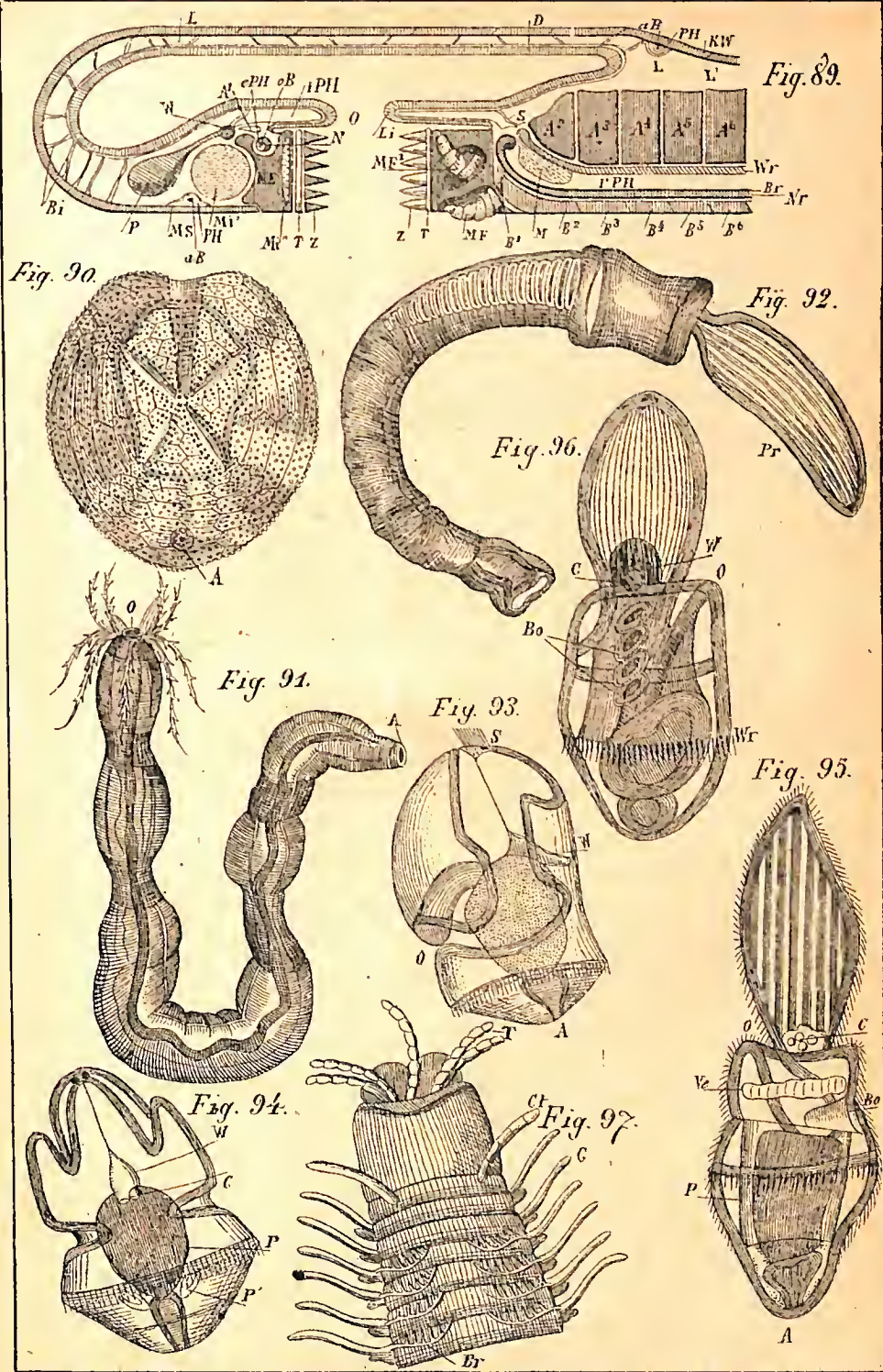


Fig. 90.

Fig. 92.

Fig. 96.

Fig. 91.

Fig. 93.

Fig. 95.

Fig. 94.

Fig. 97.

LÁMINA 16

FIG. 98.—Quetópodos marinos con branquias filiformes ó ramificadas y apéndices de piés. Corte transversal: *Br*, apéndices branquiales; *C*, cirros; *A*, parápodos; *D*, tubo digestivo; *N*, sistema nervioso.

FIG. 99.—Céstodos de cuerpo listado y anillado, animales simples universalmente conocidos.

FIG. 100.—Cabeza de *ténia* vista de frente con su rostro, su doble corona de ganchitos y sus cuatro ventosas.

FIG. 101.—Organización interna: Corte sagital de un anillo: *pl*, pliegue que determina la parte anterior del anillo; *pn*; orificio macho; *pp*, bolsa del cirro; *sp*, canal deferente; *bb*, su porción muscular dilatada; *vg*, *vg'*, *vg''*, vagina; *ov*, ovarios; *ut*, orificio del útero; *ut'*, *ut''*, útero; *cl*, células musculares que rodean el útero; *cc*, corpúsculos calcáreos; *zml*, zona muscular longitudinal; *zmc*, zona muscular circular; *vt*, vitelógenos (según Moniez).

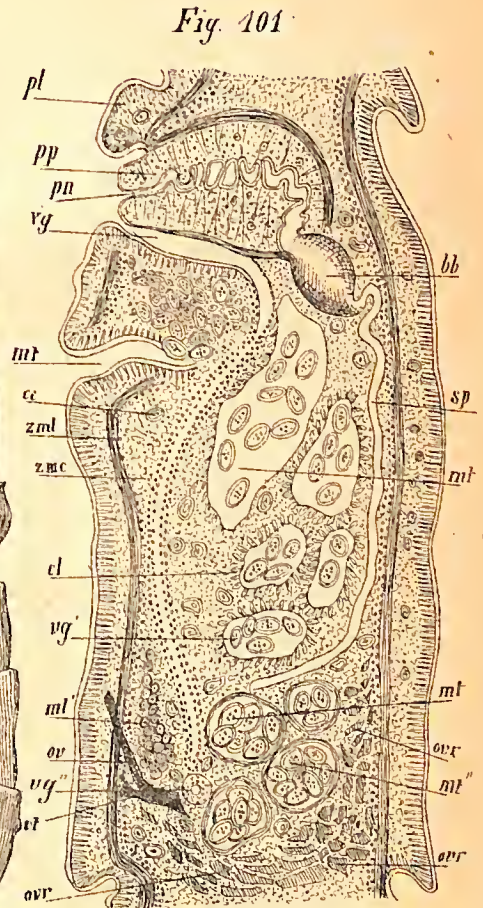
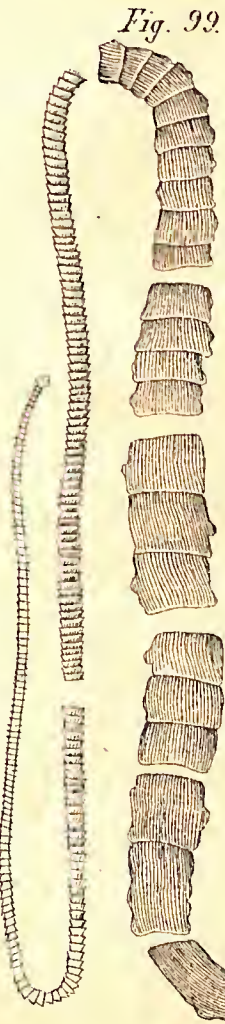
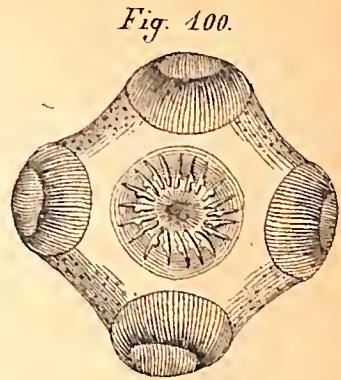
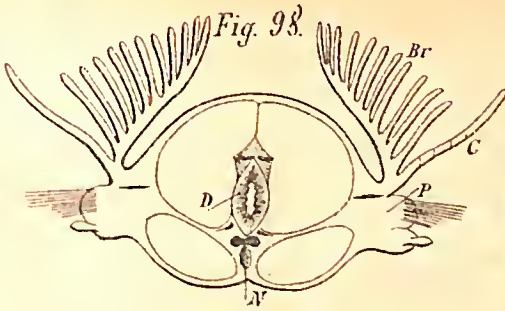


LÁMINA 17

FIG. 102.—Sistema nervioso: *K*, region cefálica; *Cr*, region del bulbo; *sa*, apéndice caudal; *ikn*, nervios cefálicos internos; *akn*, nervios cefálicos externos; *r*, trompas; *sm*, nervios de las ventosas; *sn*, nervios laterales ó longitudinales; *rs*, vainas de las trompas; *rm*, músculos retráctiles de las trompas; *g*, cerebro.

FIG. 103.—Tubos del parénquima en embudo cerrado y vibrátil: *Wb*, origen de los canalículos acuíferos.

FIG. 104.—Segmentacion correspondiente á los proglotitis, muy pronunciada en el aparato sexual: *Ov*, ovarios; *Ds*, vitelógeno ó glándula albuminosa; *Sd*, glándula coquiliárea; *Ul*, útero; *T*, vesículas testiculares; *Vol*, canal deferente; *Ob*, bolsa del cirro; *K*, seno genital; *VA*, vagina; *N*, cordones nerviosos laterales; *Al*, troncos longitudinales del sistema acuífero; *Ai*, sus anastomosis transversales.

FIG. 105.—Testículos, ovarios, vitelógenos: 1, proglotitis de *tenia solium*; 2, proglotitis de *tenia saginata*; *We*, tronco longitudinal del sistema acuífero.

FIG. 106.—Huevos de los céstodos de forma redonda ú oval y un corte mediocre: *a*, huevo de *tenia solium*; *b*, huevo de una microtenia; *c*, embrión de un botriocéfalo.

LAMINA 18

FIG. 107.—Formas diferentes nacidas unas de otras: *a*, huevo conteniendo un embrión; *b*, embrión; *c*, brote cruzado en la pared de la vesícula en que se desarrolla la cabeza; *d*, cisticerco con la cabeza invaginada; *e*, el mismo con la cabeza fuera de la vagina.

FIG. 108.—Interior de las cápsulas secundarias: *a*, equinococo (según Leuckart); *b*, equinococo (según Wagener); *c*, cabezas de equinococo adheridas todavía á la pared del vesículo.

FIG. 109.—Scolex. Cisticercoide del tipo de equinococo: *a*, vesícula con tres cisticercoides; *b*, cisticercoide con la cabeza fuera de la vagina.

FIG. 110.—Cisticerco de los músculos del buey con la cabeza fuera de la vagina.

FIG. 111.—Ténia *echinococcus* observada en los intestinos de los perros.

FIG. 112.—Cisticerco completamente desprovisto de vesícula caudal.

FIG. 113.—*Bothrioccephalus*. Cuerpo segmentado, listado; cabeza sin ganchillos, pero con fosetas laterales.

FIG. 114.—*Vitelógenos*. Cara ventral de un anillo. Porciones laterales con sus núcleos de gránulos: *Cb*, bolsa del cirro; *Va*, vagina; *Sd*, glándula; *Ov*, ovarios; *Ut*, útero; *Dst*, núcleos.

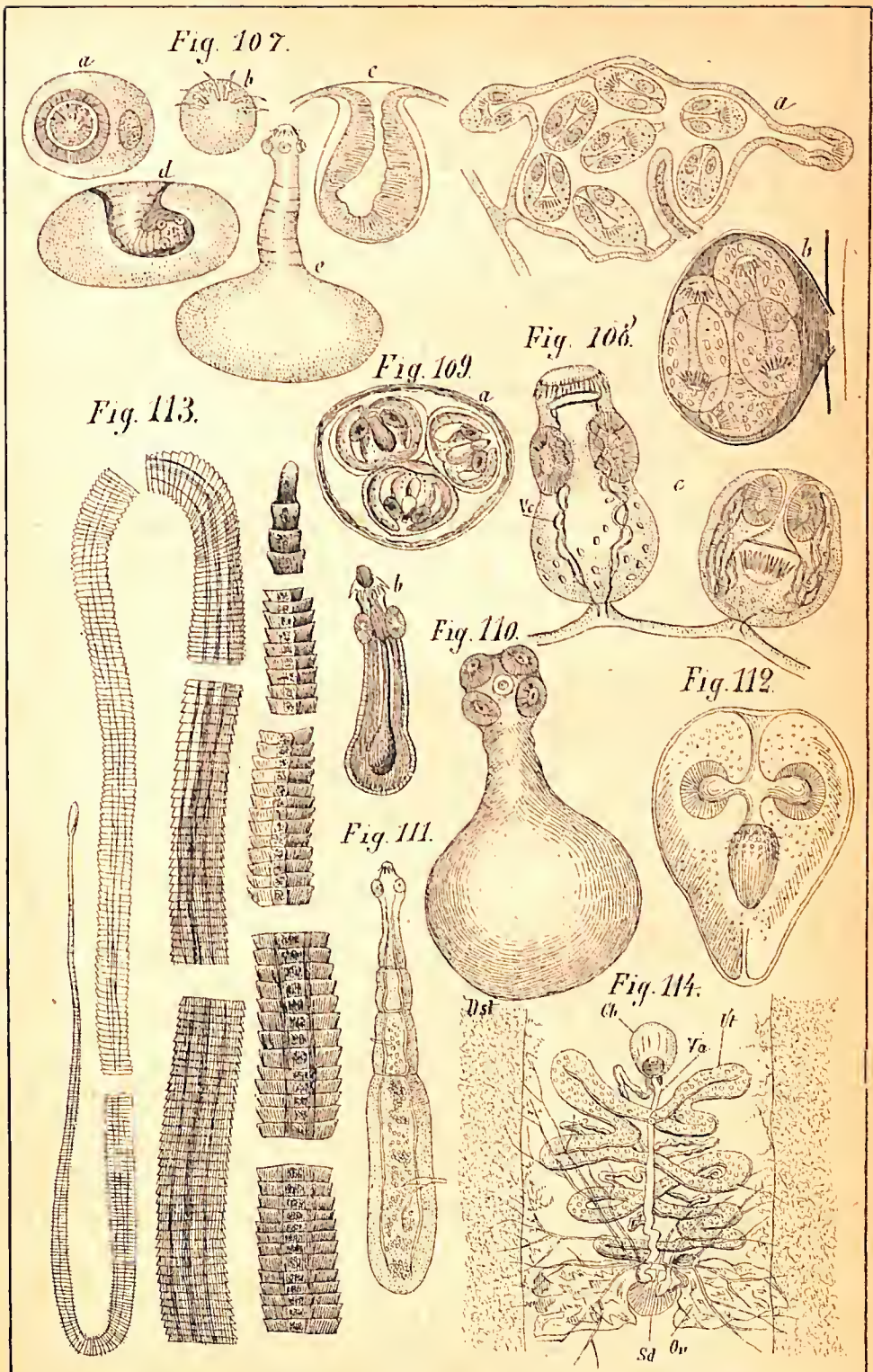


LÁMINA 19

FIG. 115.—Cara dorsal del mismo anillo, última figura de la lámina anterior: *T*, vesículas testiculares; *Vd*, canal deferente; *Ut*, útero; *V*, ovario; *Dst*, núcleos.

FIG. 116.—Embrion revestido de epitelio vibrátil.

FIG. 117.—*Distomo hepático*. Ventosa oral: *Ex*, tronco del sistema acuífero; *Ep*, poro excretor; *O*, boca y ventosa oral; *S*, ventosa abdominal; *P*, faringe; *D*, rama del tubo digestivo.

FIG. 118.—Sistema nervioso: doble ganglio, nervios y troncos laterales: *ms*, ventosa oral; *ph*, ventosa abdominal; *g*, cerebro; *ln*, nervios longitudinales internos; *sln*, externos y *dn*, dorsales; *wg*, vesícula contráctil y tronco del sistema acuífero.

FIG. 119.—Órganos sexuales machos y hembras reunidos en un mismo individuo: *O*, abertura bucal; *D*, ramificación del tubo digestivo; *S*, ventosa abdominal; *T*, testículos; *Dr*, ovario; *Do*, vitelógenos; *Ov*, oviducto ó útero.

FIG. 120.—Embriones contráctiles: *a*, ciliado y libre; *b*, el mismo contráctil con el esbozo del tubo digestivo *D* y una masa de células *Ov* que formarán despues la glándula sexual; *Ex*, aparato ciliado del sistema acuífero.

FIG. 121.—*Esporocistos*: *C*, cercarios; *B*, aguijon.

FIG. 122.—*Redias*: *O*, boca; *Ph*, faringe; *D*, tubo digestivo; *Ex*, aparato excretor; *C*, cercarios.

FIG. 123.—Cercario libre: *O*, boca situada al centro de la ventosa (*Ph*) oral; *S*, ventosa abdominal; *D*, tubo digestivo; *Ex*, aparato excretor.

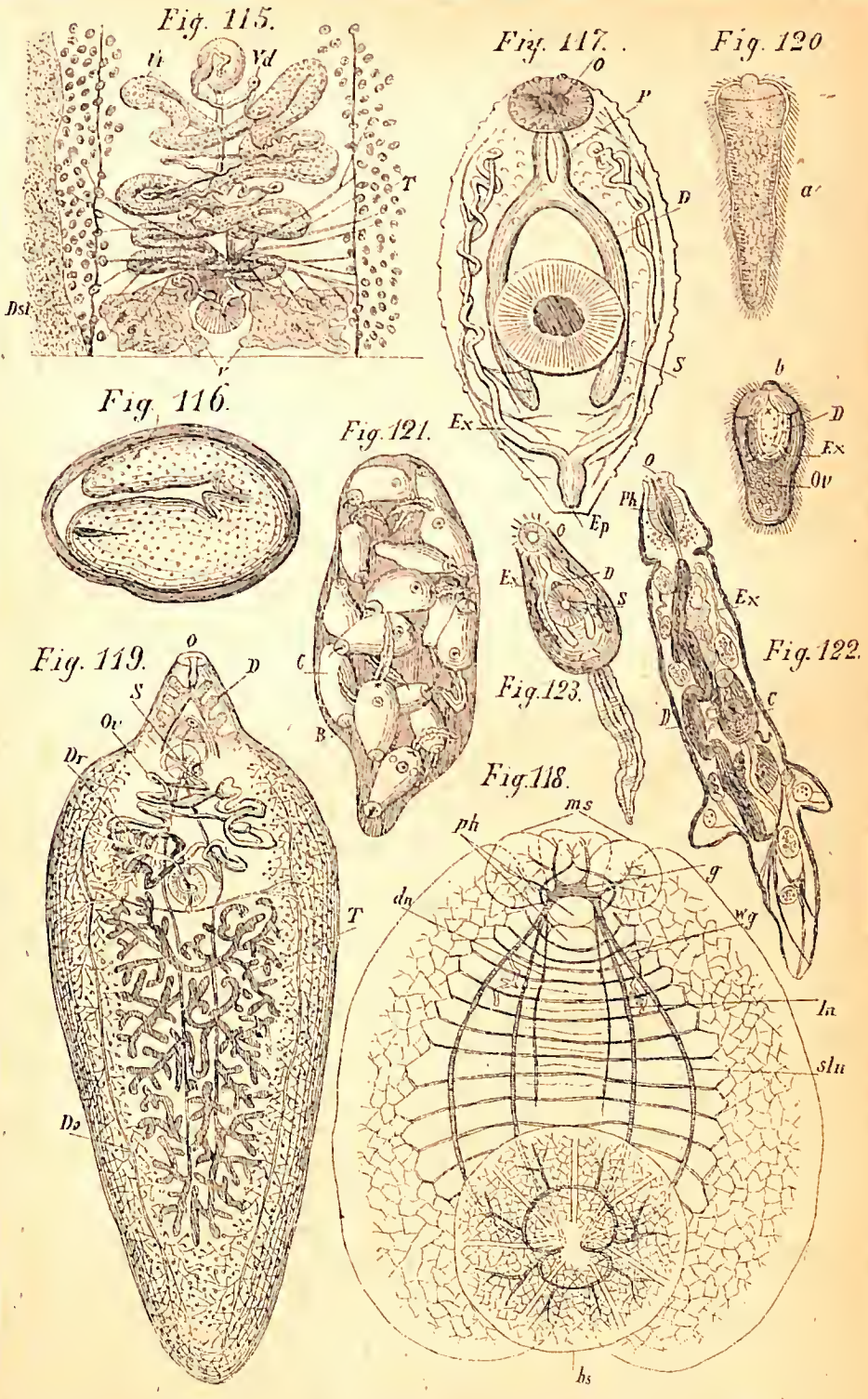


LÁMINA 20

FIG. 124.—*Monostobum flavum* y *mutabile*: 1, *flavum*; *D*, tubo digestivo; *Ex*, sistema acússero; 2, *mutabile*; manchas pigmentarias; *R*, rédia.

FIG. 125.—Dimorfismo sexual. El macho lleva la hembra en el canal ginecóforo; *S*, ventosa.

FIG. 126.—Polístomos con ganchos quitinosos: *O*, boca; *Go*, orificio genital; *W*, orificios de acoplamiento; *Ov*, ovarios; *Dg*, viteloductos; *D*, canal digestivo; *S*, ventosas; *H*, ganchillos.

FIG. 127.—Polístomos integérrimos: 1, huevo encerrando un embrión; 2, larva salida del huevo; *DK*, opérculo.

FIG. 128.—Diplozoon. Individuo doble en forma de *X*; *O*, boca.

FIG. 129.—Huevo de diplozoon encerrando un embrión.

FIG. 130.—Larva de un diplozoon. Manchas oculares y aparato ciliar.

FIG. 131.—Diporpas. Reunion y soldadura de la ventosa abdominal de uno, con la saliente dorsal del otro.

FIG. 132.—Turbelariados: troncos laterales: *G*, los dos ganglios cerebrales; *St*, troncos; *D*, tubo digestivo.

FIG. 133.—Sistema acússero: mechones de pelos interiores: *Kst*, canales ramificados del aparato excretor; *wz*, células ciliadas; *vm*, rama intestinal; *g*, cerebro; *gst*, grandes canales; *ov*, oviductos; *h*, testículos; *lst*, troncos nerviosos.

LÁMINA 21

- FIG. 134.—Microstomos. Cadena de individuos producidos por escisiparidad: *o*, *o'*, bocas.
- FIG. 135.—Aparato genital. Organos sexuales machos y hembras: *Ut*, útero; *T*, testículos; *S*, esófago; *Vd*, canal deferente; *Ov*, ovario; *Rs*, receptáculo seminal; *Dg*, viteloducto; *P*, pene; *Go*, orificio genital; *Do*, vitelógenos.
- FIG. 136.—Dendrocelos: *G*, ganglio cerebral; *D*, ramificaciones de la cavidad digestiva; *T*, testículo; *Ov*, huevos; *O*, boca; *Od*, oviducto; *V*, vagina; *Mgoe* y *WGoe*, orificios genitales macho y hembra.
- FIG. 137.—Cuerpo de la larva con seis laminillas ciliadas, digitadas provisionales.
- FIG. 138.—1, planaria policroa; 2, planaria lúgubre; 3, planaria torva.
- FIG. 139.—Nemertos: *O*, boca; *Oe*, ojos; *G*, hoyuelos; *Nc*, centro nervioso; *Bg*, vasos sanguíneos; *Es*, troncos laterales del sistema acuífero; *P*, sus orificios; *Ss*, troncos nerviosos laterales; *R*, trompa; *D*, tubo digestivo; *A*, ano.
- FIG. 140.—*Pilidium*. Forma cónica con un largo flagelo vibrátil en su cima.
- FIG. 141.—El anterior más desarrollado. Franja ciliada: *D*, tubo digestivo; *E*, y *E'*, los dos pares de invaginaciones cutáneas.

Fig. 134.

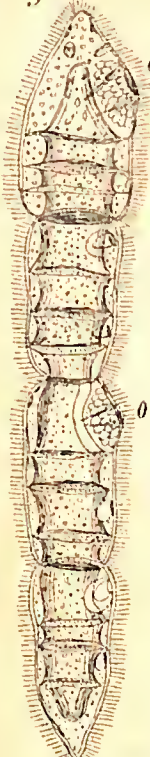


Fig. 135.

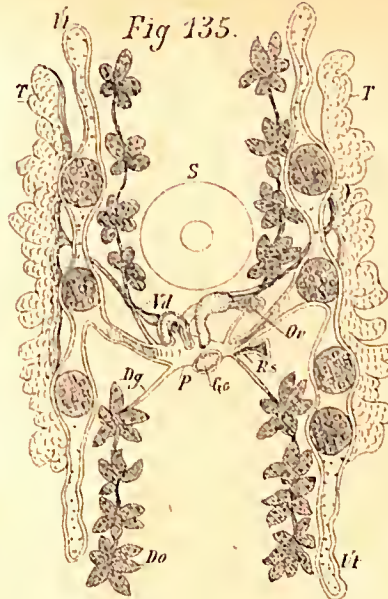


Fig. 137



Fig. 138.



Fig. 140.

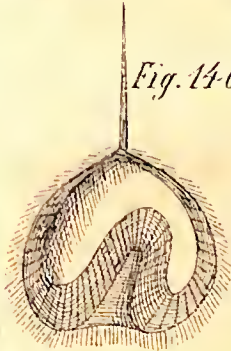


Fig. 136

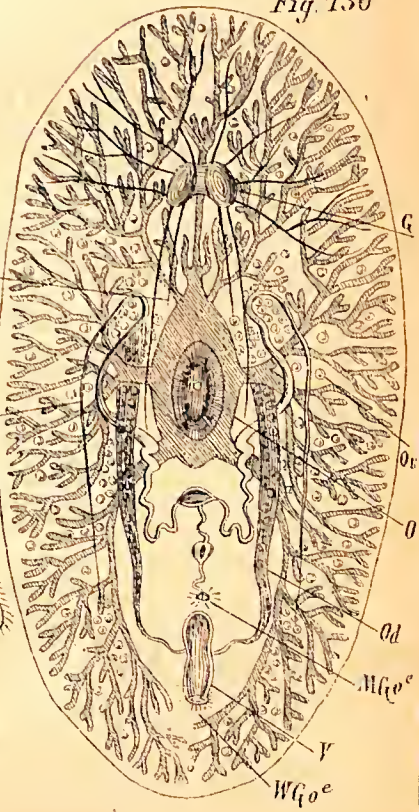


Fig. 139.

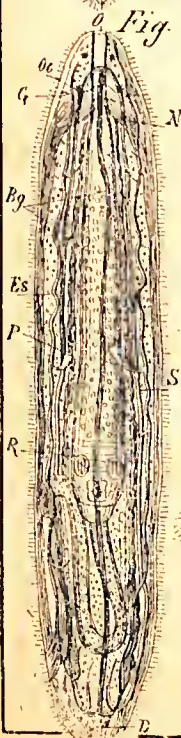


Fig. 141

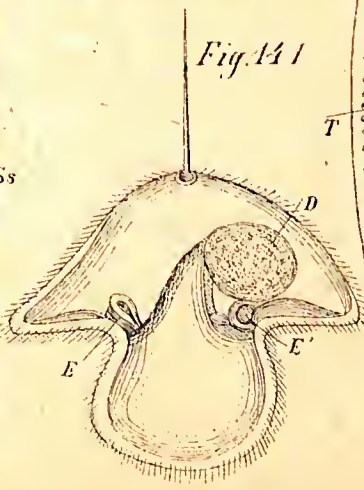


LÁMINA 22

FIG. 142.—*Pilidium*, muy desarrollado; trompa derivada de una invaginación: *R*, esbozo de la trompa; *Am*, envoltura del saco amniótico; *D*, tubo digestivo; *So*, órgano lateral; *Oe*, esófago.

FIG. 143.—Año situado en la cara ventral; 1, hembra; *O*, boca; *A*, ano; *v*, orificio genital; 2, macho con su extremidad posterior encorvada; *o*, boca; 3, extremidad posterior de un macho, agrandada; *Sp*, espículas; 4, huevo encerrando un embrión.

FIG. 144.—Músculo granuloso fibrilar formando saliente dentro de la cavidad visceral.

FIG. 145.—Órganos sexuales. Vagina hacia la mitad del cuerpo: *v*, vulva; *m*, músculos; *nv*, cordón nervioso ventral; *n*, línea lateral.

FIG. 146.—Extremidad posterior: aparato masculino; espículas: *nv*, cordón nervioso ventral; *sp*, espícula; *ll*, línea lateral; *m*, músculos; *a*, pieza accesoria.

FIG. 147.—*Cuculanus*: *o*, boca; *m*, mesodermis en vías de formación; *oph*, porción esofagiana; *a*, ectodermis; *i*, porción intestinal del entodermis.

FIG. 148.—Filarias. Formas jóvenes enquistadas circundadas por su quiste.

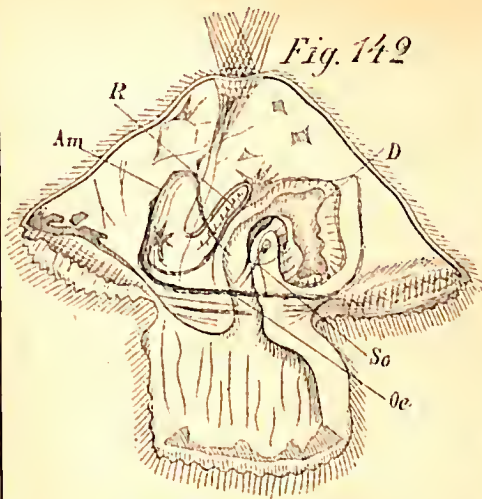


Fig. 142

Fig. 144

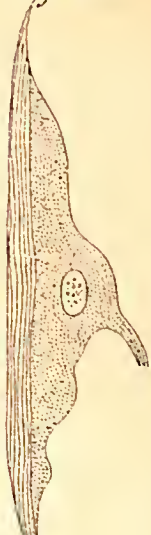


Fig. 143.

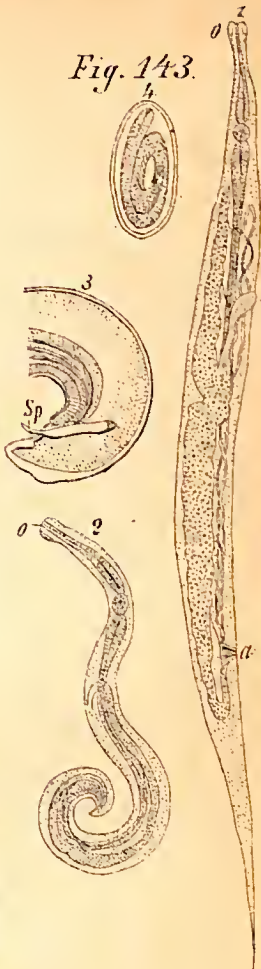


Fig. 145.

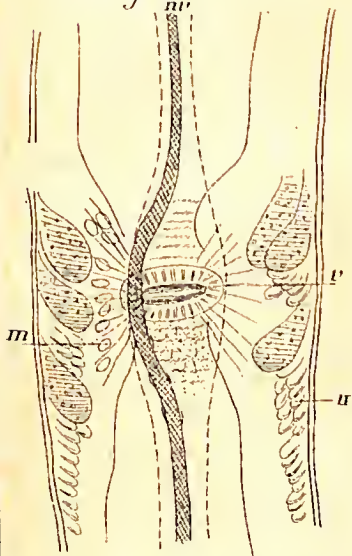


Fig. 146.

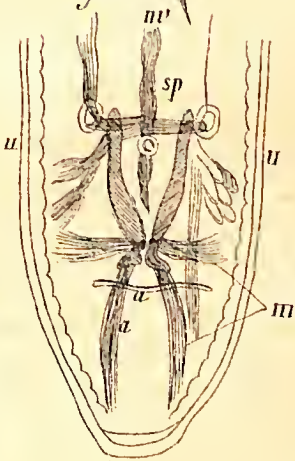


Fig. 147.

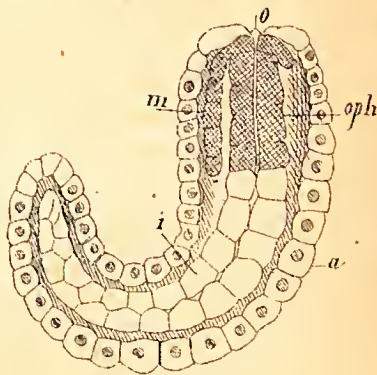


Fig. 148.

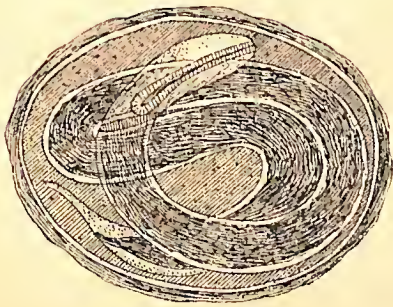


LÁMINA 23

FIG. 149.—*Rhabdonema nigrovenosum*: *G*, glándula genital; *O*, boca; *N*, collar nervioso; *Dr*₅, células glandulares; *Z*, zoospermos aislados; *D*, tubo digestivo; *A*, ano.

FIG. 150.—*Rhabditis* de los *rhabdonema nigrovenosum*; 1, rhabditis hembra; *V*, orificio de la vagina; *Ov*, ovario; *A*, ano; 2, rhabditis macho; *T*, testículo; *Sp*, espículas alrededor del orificio genital.

FIG. 151.—*Ascaris lumbricoides*: *a*, extremidad posterior de un macho con sus dos espículas *Sp*; *b*, extremidad anterior del cuerpo visto por la cara dorsal; *c*, la misma por la cara ventral; *P*, poro excretor; *d*, huevo con su membrana exterior.

FIG. 152.—*Doelimijs*: 1, macho; *o*, boca; *B*, bolsa; 2, hembra; *o*, boca; *V*, vulva; en la extremidad inferior el ano.

FIG. 153.—*Trichocephalus*: *a*, huevo; *b*, hembra; *c*, macho cuya mitad anterior está hundida en la mucosa; *Sp*, espícula.

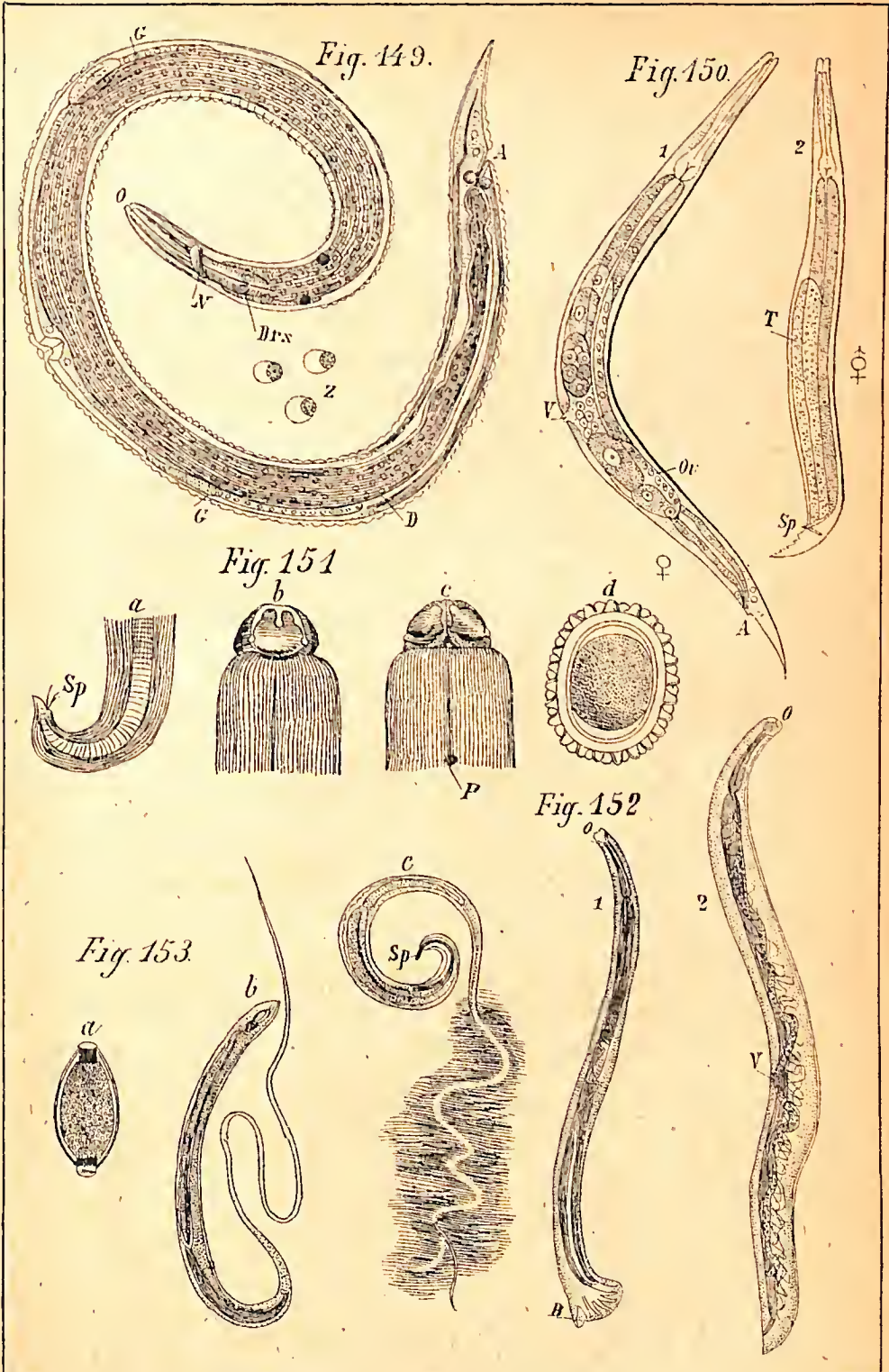


LÁMINA 24

FIG. 154.—*Trichina*: 1, hembra adulta; *G*, orificio genital; *E*, embriones; *Ov*, ovarios; 2, macho; *T*, testículo.

FIG. 155.—Interior del sarcolema. Cápsula con figura de limon: 1, embrion; 2, el mismo que ha emigrado á una fibra muscular; 3, el mismo transformado en trichina muscular y enquistada.

FIG. 156.—*Filaria*: *a*, extremidad anterior vista de frente; *O*, boca; *P*, papilas; *b*, hembra llena de embriones, *c*, dichos embriones (agrandados).

FIG. 157.—*Desmoscolex* de aspecto segmentado: *a*, ojo; *c*, sedas ventrales; *f*, sedas dorsales; *b*, cara ventral; *e*, largas sedas dorsales que solamente poseen las hembras; *d*, ano.

Fig. 154.

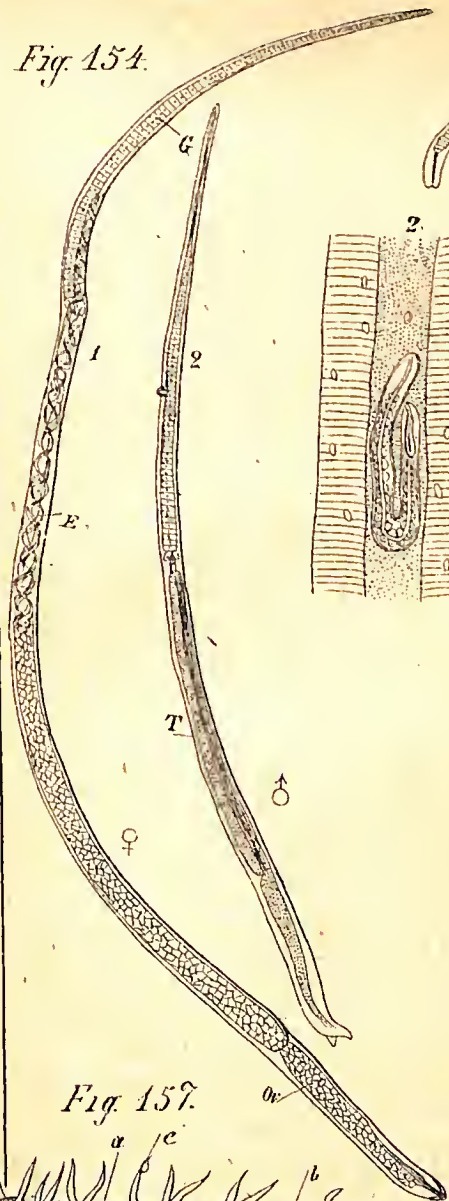


Fig. 155.

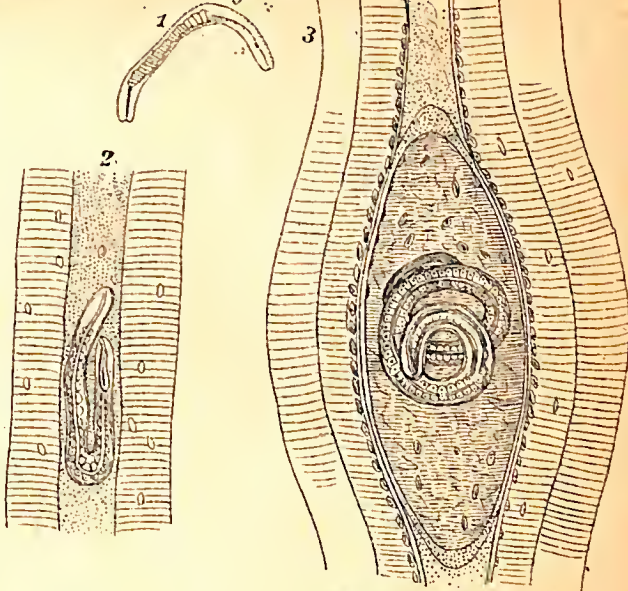


Fig. 156.

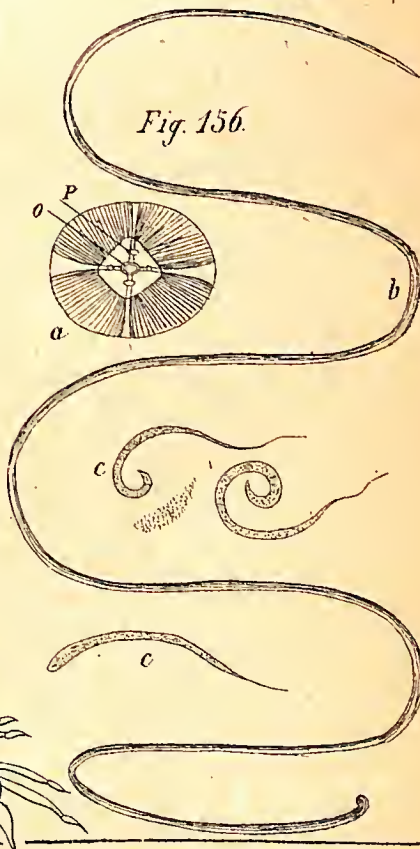


Fig. 157.

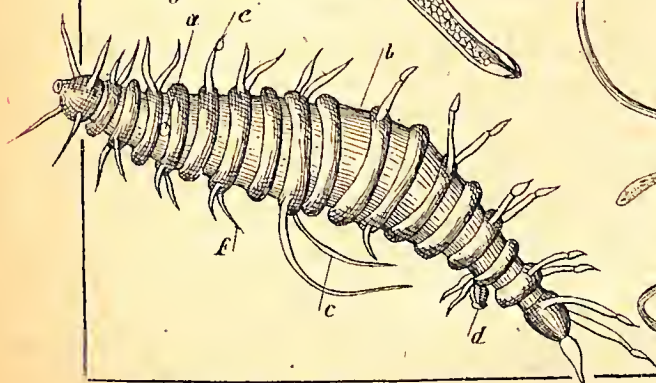


LÁMINA 25

FIG. 158.—*Sagitta chatognatha* aumentada de 30 veces y vista por la cara ventral: *G*, ganglio; *R*, órgano del olfato; *Ov*, ovario; *Od*, oviducto; *T*, testículos; *P*, natatoria posterior; *Vd*, canal deferente; *Sb*, vesícula seminal.

FIG. 159.—*Retinacula*. Fibras nerviosas: *Rs*, vaina de la trompa; *G*, ganglio; *Le*, lemnisco; *R*, retinacula.

FIG. 160.—Polo posterior del cuerpo: *R*, trompa; *Rs*, vaina de la trompa; *Le*, lemnisco; *G*, ganglio; *Li*, ligamento; *T*, testículos; *Vd*, canal deferente; *Pr*, glándulas prostáticas; *De*, canal eyaculador; *B*, bolsa; *P*, pene.

FIG. 161.—Aparato semenino: *F*, mechones discoides del pedúnculo; *F'* y *F''*, apéndices de los mechones; *Li*, ligamento; *Gd* y *Gl*, células dorsales y laterales; *B*, bolsas laterales; *U*, útero; *V*, vagina.

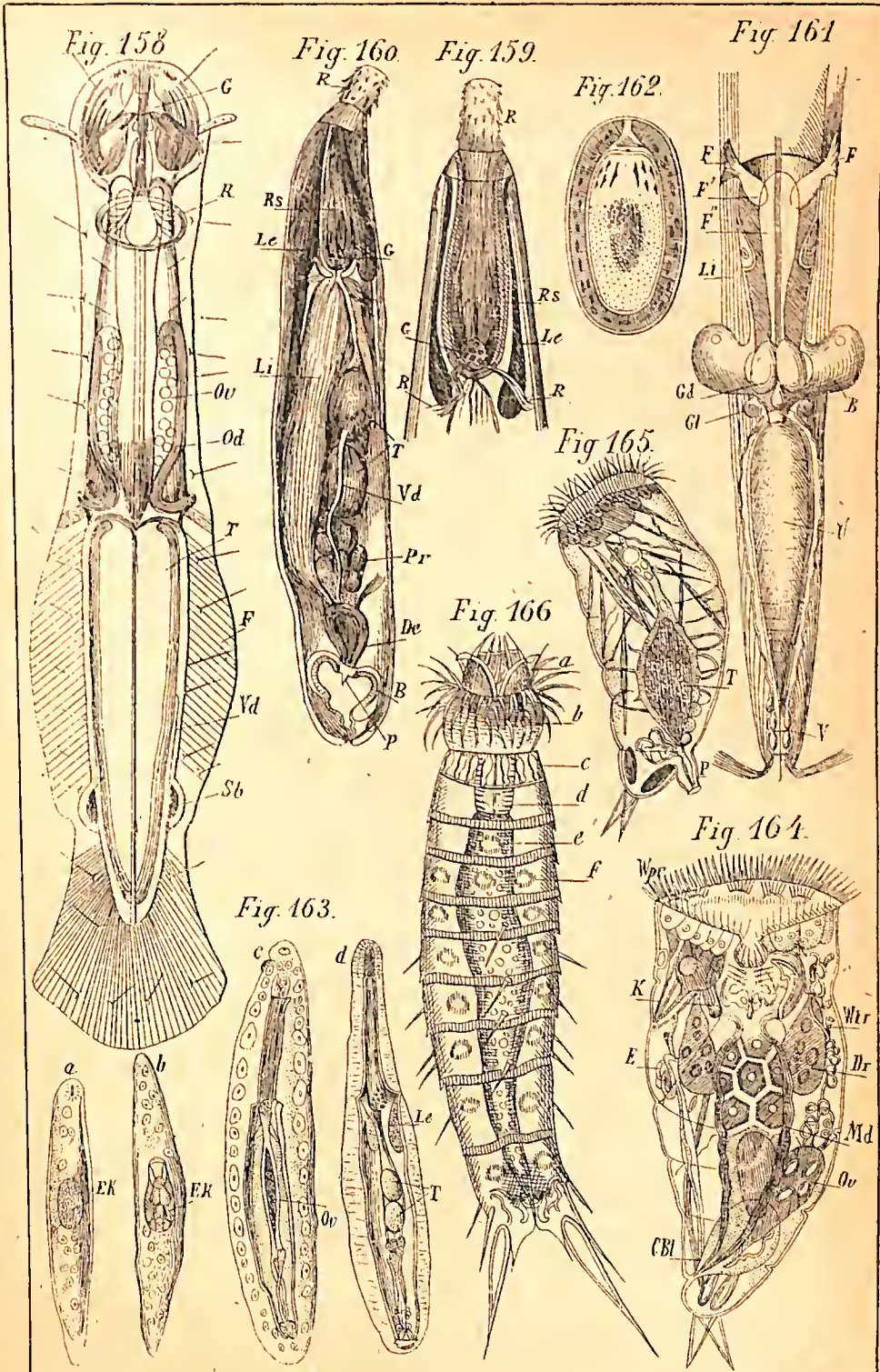
FIG. 162.—Masa central granulosa (núcleo embrionario).

FIG. 163.—Equinorincos: *a*, embrión libre; *Ek*, núcleo embrionario; *b*, el mismo más adelantado; *c*, gusanillo hembra; *ov*, ovario; *d*, gusanillo macho; *T*, testículo; *Le*, lemniscos.

FIG. 164.—Cabeza cubierta de cilios. *Hydatina* hembra: *Wpr*, aparato rotatorio; *K*, mandíbulas; *Wtr*, pabellón ciliado del aparato excretor; *Ex*, glándulas salivares; *Md*, intestino medio; *Ov*, ovario; *CBL*, vesícula contráctil.

FIG. 165.—*Hydatina* macho: *T*, testículos; *P*, pene.

FIG. 166.—Equinóderos; *a*, faringe ó trompa; *b*, segmento cefálico; *c*, cuello; *d*, esófago; *e*, intestino; *F*, masas de pigmento.



LAMINA 26

FIG. 167.—*Gastrófica*. Cuerpo vesicular ó vermiforme ciliado en su cara ventral; apéndices ahorquillados, entre los cuales desemboca el tubo digestivo.

FIG. 168.—*Équitridos*. Sedas con estilete en la extremidad posterior: *Sc*, comisura esofágica; *O*, boca; *BS*, cordon ventral; *H*, ganchillos; *A*, ano.

FIG. 169.—Tubo digestivo: ano cerca de la extremidad anterior: *Tc*, tentáculos; *G*, cerebro; *A*, ano; *BD*, glándulas ventrales; *D*, intestino; *VG*, cordon ganglionario ventral.

FIG. 170.—*Bónellia* descubierta en el oviducto de las hembras: *Vd*, canal deferente; *D*, intestino; *WT*, pabellon ciliado.

FIG. 171.—*Sipondos*. Ano colocado muy adelante de la cara dorsal: *O*, boca; *G*, cerebro; *Bg*, vaso sanguíneo; *N*, riñon; *Bs*, cordon ventral; *A*, ano.

FIG. 172.—Esófago rodeado por una corona de cilos: *Sp*, plancha apical; *O*, boca; *PoW*, círculo ciliado post-oral; *N*, riñon; *A*, ano.

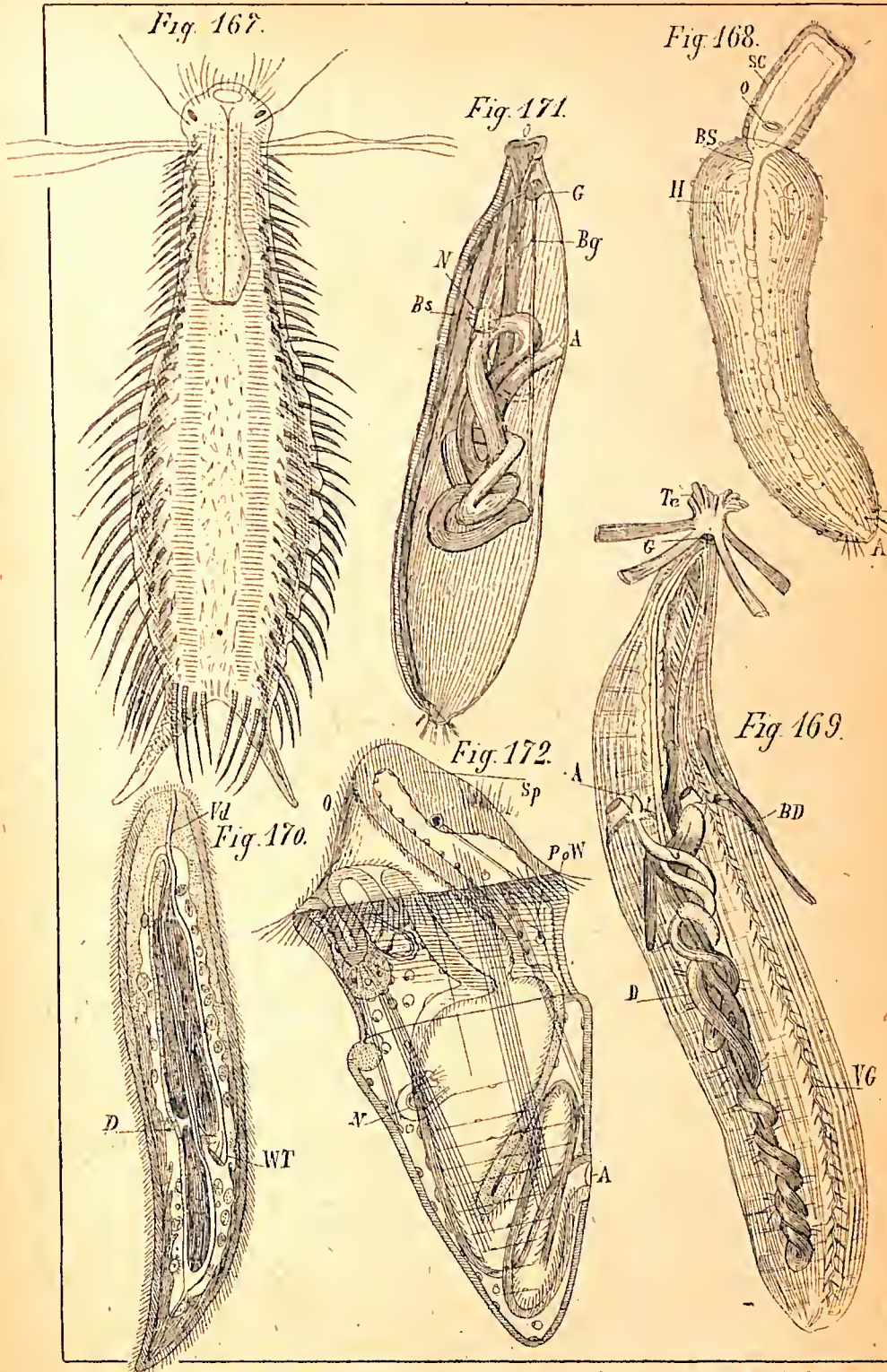


LÁMINA 27

FIG. 173.—*Bonellia*. Lóbulo cefálico muy desarrollado, apéndice proboscídiforme bifurcado.

FIG. 174.—Órganos segmentarios: *Ov*, ovario; *U*, útero; *Tr*, pabellon ciliado del útero; *Ad*, recto; *Ab*, glándulas anales; *Hd*, glándulas cutáneas.

FIG. 175.—Órgano segmentario que funciona como útero y un solo ovario: *R*, trompa; *D*, tubo digestivo; *M*, mesenterio; *U*, útero; *Ab*, glándulas anales.

FIG. 176.—Esbozo de los quince segmentos: *SP*, plancha apical; *P_{rw}*, corona ciliada preoral; *P_{ow}*, corona ciliada post-oral; *KN*, riñon cefálico; *VG*, cordon ganglionar; *AS*, bolsa anal.

FIG. 177.—Corte de la cara ventral: *SC*, comisura esofágiana; *Dsp*, diseptimento de los segmentos anteriores; *VG*, cordon ganglionar; *MS*, banda mesodérmica; *A*, ano; *KN*, riñon cefálico.

FIG. 178.—Parte preoral de la larva, afectando la forma de trompa de los equiuos jóvenes: *G*, cerebro; *SC*, comisura esofágica; *O*, boca; *M*, estómago; *H*, ganchos ventrales; *VG*, cordon ganglionar ventral; *AS*, bolsa anal; *BK*, corona de sedas; *A*, ano.

FIG. 179.—Anélidos. Parte terminal: *O*, boca; *Sp*, plancha apical; *P_{rw}* y *P_{ow}*, coronas ciliadas, preoral una y post-oral la otra; *KN*, riñon cefálico; *Ms*, mesodermis.

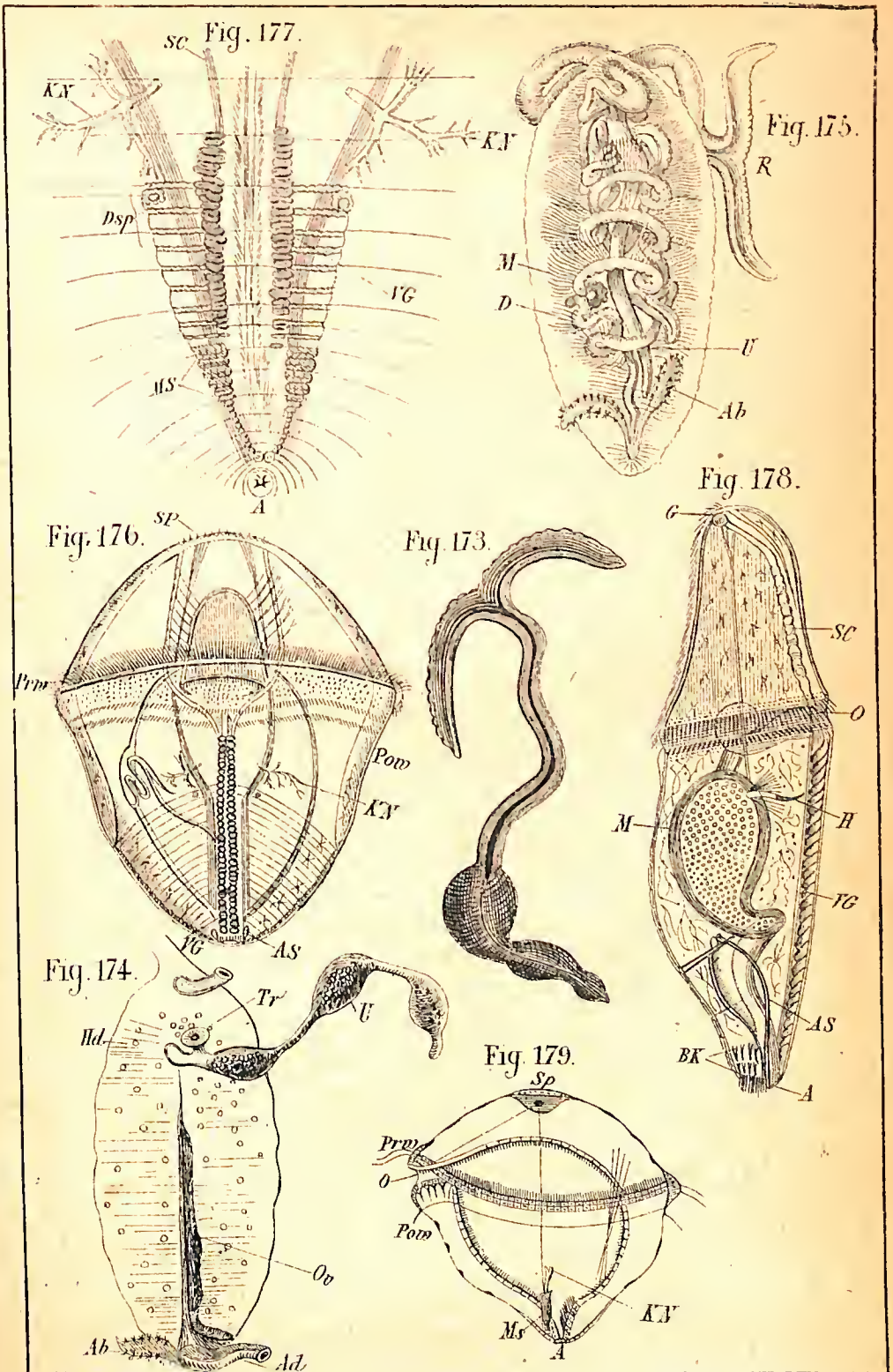


LÁMINA 28

- FIG. 180.—Anélidos. La misma figura 179 más desarrollada; la placa apical representa el esbozo del ganglio cerebral y envía nervios á ambos lados.
- FIG. 181.—Region posterior prolongada: el cuerpo primitivamente inarticulado se transforma en anélido: *T*, tentáculos; *Af*, mancha ocular; *Sp*, placa apical; *O*, boca; *KN*, riñon cefálico; *HWk*, corona ciliada posterior; *A*, ano.
- FIG. 182.—Individualización de las proglotis: *T*, tentáculos; *G*, cerebro; *Wg*, foseta ciliada; *O*, boca; *D*, intestino; *A*, ano.
- FIG. 183.—*Protodrilos*. Corte vertical: *D*, intestino; *N*, riñones; *Ov*, huevos; *M*, músculos; *S, S*, cordones laterales con su revestimiento ganglionar *G*.
- FIG. 184.—Sanguijuela medicinal: *a*—boca *K*, cerca del polo anterior; cortada, para que se vean las tres mandíbulas; —*b*, apéndice en forma de cuchara.
- FIG. 185.—Corte longitudinal. Órganos de excreción representados por canales de lazo distribuidos por pares: *G*, cerebro; *Gk*, cadena ganglionaria; *Ex*, canales; *D*, aparato digestivo.
- FIG. 186.—Parte lateral de un corte vertical practicado en la region media del cuerpo: *bg* y *tm*, vasos sanguíneos; *Kc*, epitelio; *lm*, fibras musculares; *bbz*, células; *lb*, espacios sanguíneos; *da*, rama intestinal; *olm*, fibras dorso-ventrales; *pz*, células del parénquima; *hd*, glándulas cutáneas.

Fig. 180.

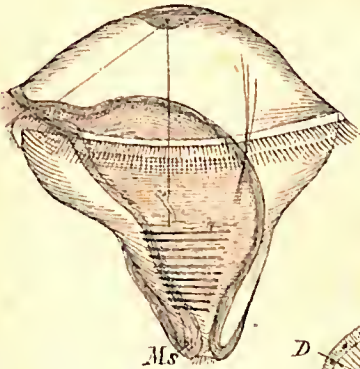


Fig. 181.

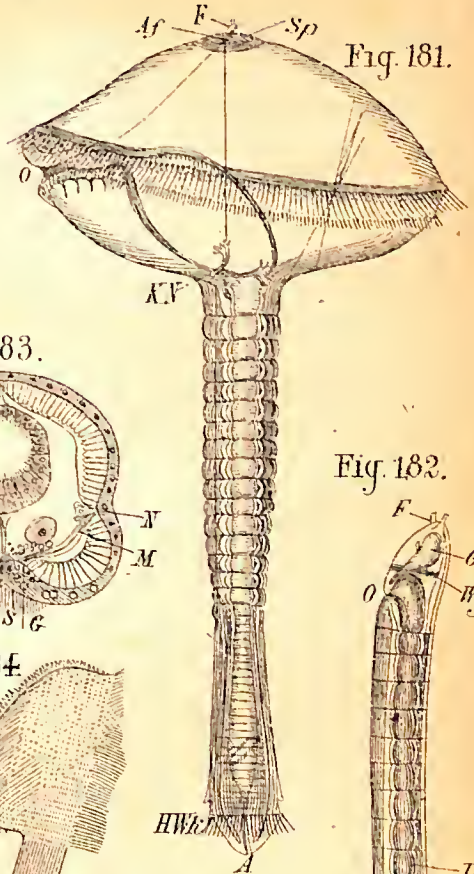


Fig. 183.

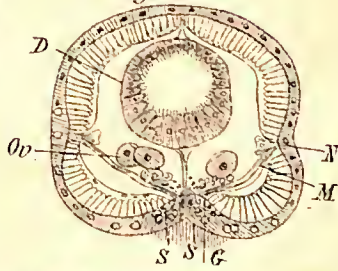


Fig. 182.



Fig. 185.

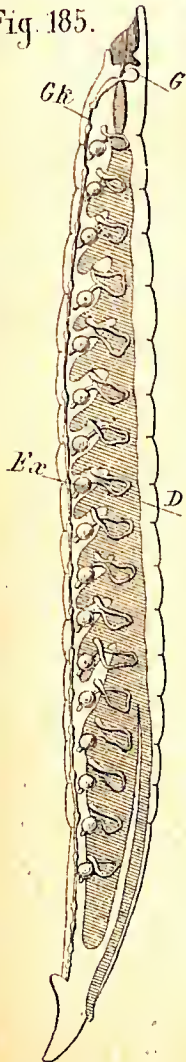


Fig. 184.

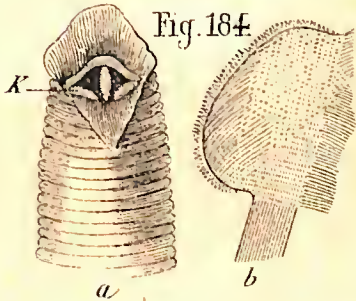


Fig. 186.

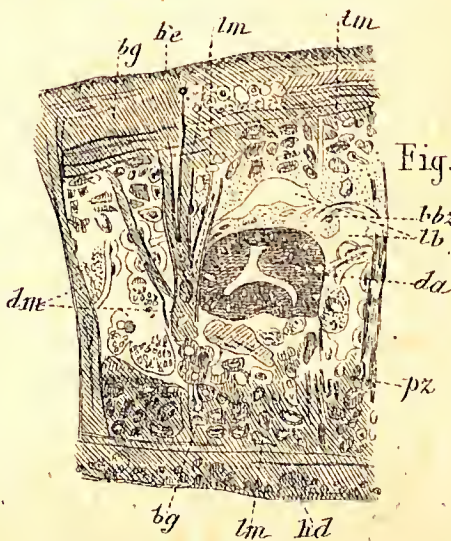


LÁMINA 29

FIG. 187.—Sanguijuelas de trompa: válvulas para la producción de los glóbulos de la sangre: *SEg^o*, canal de lazos; *MEds*, seno medio; *Pb*, branquia de la faringe; *cg* y *oa*, ganglios cerebrales; *Cb*, masa cerebral; *P*, faringe; *o*, esófago; *St*, estómago; *c, c, c*, ciegos; *int*, intestino; *Ea*, orificio externo; *vt*, vaso ventral; *dt*, vaso dorsal; *ms, ms*, senos marginales ó laterales.

FIG. 188.—Paquetes adherentes de foliculas: *Sb*, órganos sensoriales; *A*, ojos; *G*, cerebro; *Sp*, simpático.

FIG. 189.—Hermafroditismo. Aparato genital: *Pr*, próstata; *Nh*, epidídimo; *C*, cirro; *Vd*, canal deferente; *Oo*, ovarios con la vagina; *T*, testículos.

FIG. 190.—Vagina muy ensanchada (*gnatobdélidos*): *a*, capullo; *b*, aparato genital hembra.

FIG. 191.—Quetópodos. Cuerpo con segmentos exteriores: *F*, antenas; *Ph*, faringe; *D*, canal digestivo; *C*, cirros.

FIG. 192.—Funciones de la respiracion y del tacto por medio de las branquias y de los cirros respectivamente: *Rc*, cirro dorsal; *DP*, parapodo dorsal y *vp*, ventral; *Ac*, acículas; *Bc*, cirro ventral.

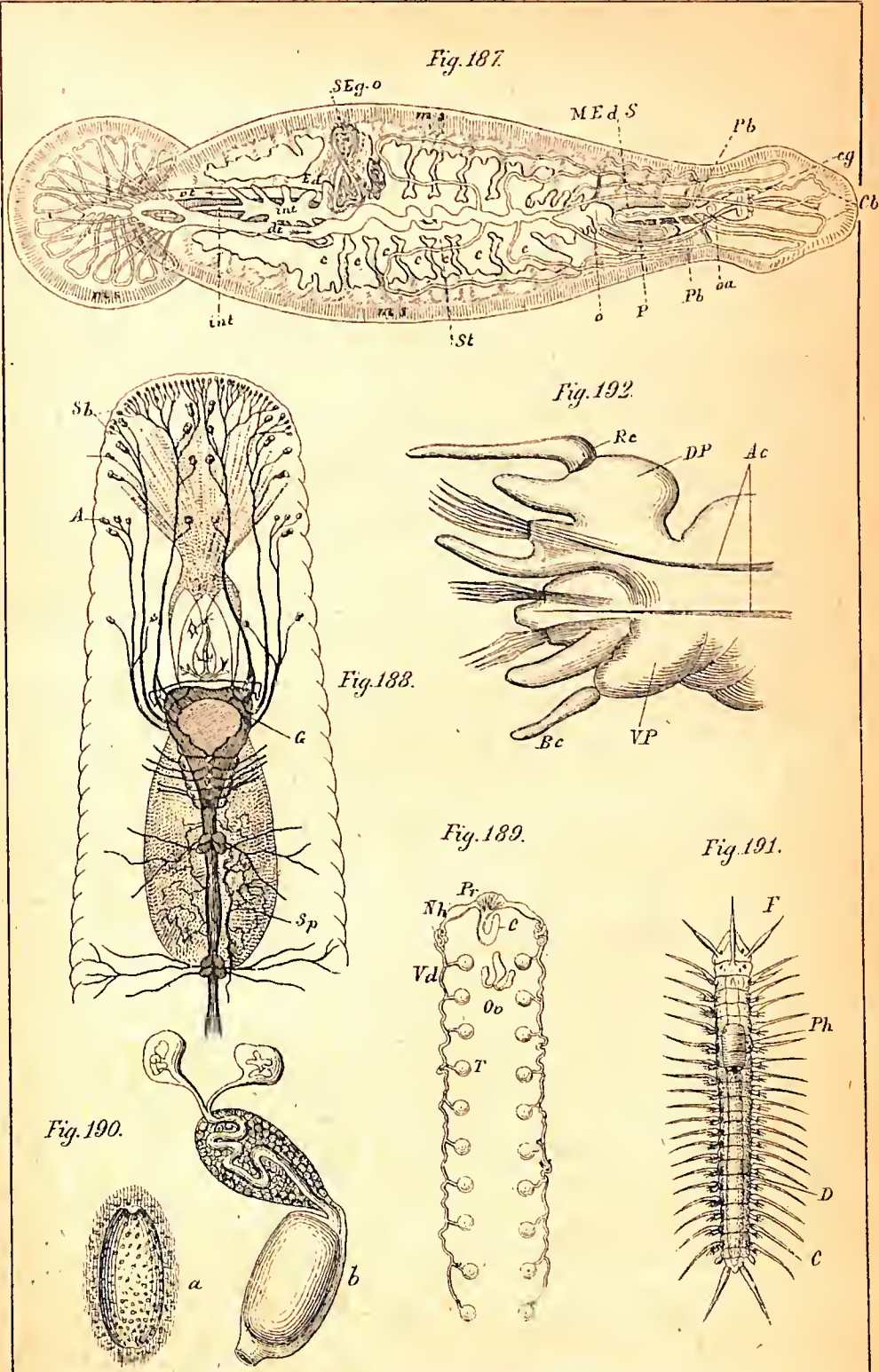


LÁMINA 30

FIG. 193.—Diferentes formas: *a* y *b*, sedas en forma de gancho; *c*, seda con salientes en forma de espiral; *d*, *e*, *f*, sedas lanceoladas; *g*, seda falciforme.

FIG. 194.—Círrós que cubren el dorso como una coraza: *El*, élitros.

FIG. 195.—Canal digestivo: *Ph*, faringe; *L*, apéndices hepáticos; *D*, intestino.

FIG. 196.—Sistema nervioso parecido al de los hirudíneos: cerebro y parte anterior de la cadena abdominal: *G*, cerebro; *e*, *e'*, nervios de los círrós tentaculares y del anillo bucal; *O*, ojos; *e*, comisura esofágica.

FIG. 197.—Serpulíds. Cerebro y parte anterior de la cadena abdominal: *e*, nervios de los círrós tentaculares; *e*, comisura esofágica; *G*, ganglio cerebral; *Ug*, ganglio sub-esofágico.

FIG. 198.—*Polybostrichus*: *F*, antenas; *CT*, círrós tentaculares del individuo madre; *f*, antenas y *ct*, círrós tentaculares del individuo macho producidos por brotamiento.

Fig. 193.

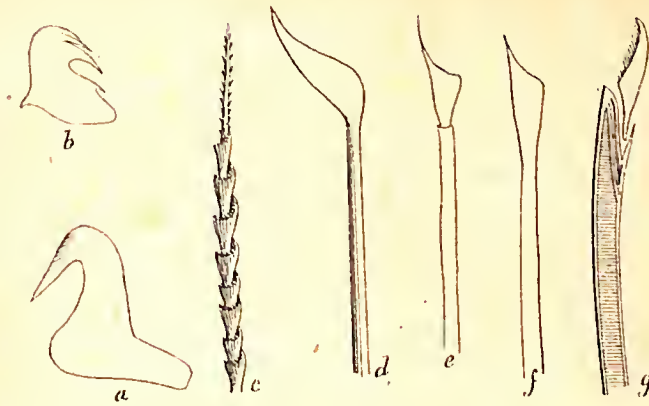


Fig. 198.



Fig. 195.

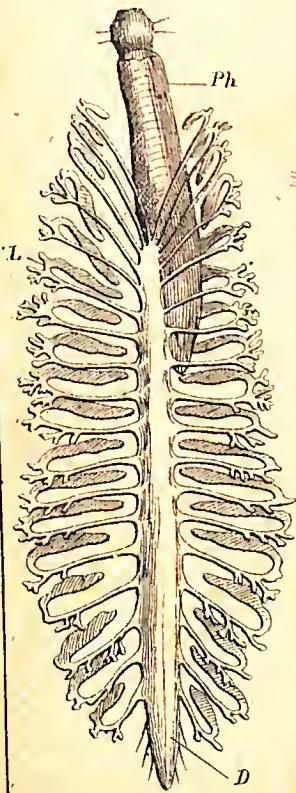


Fig. 194.

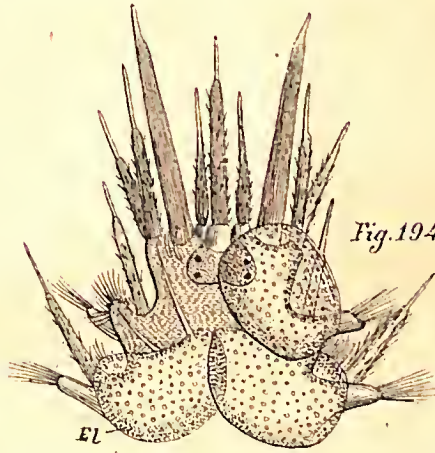


Fig. 197.

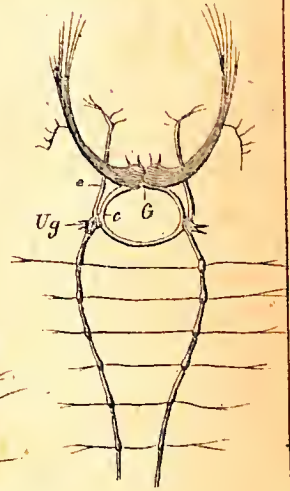


Fig. 196.



LÁMINA 31

FIG. 199.—Núcleos de la membrana peritoneal: *Ov*, masa de células ováricas, á la izquierda un huevo libre.

FIG. 200.—Region cefálica formada por el apéndice saliente y el anillo bucal: *a*, el gusano completo; *Cl*, clítelo; *b*, extremidad anterior del cuerpo vista por la cara ventral; *c*, seda aislada.

FIG. 201.—*Lumbricus*. Órganos genitales (desde el anillo 8.º, al 15): *T*, testículo; *Rc*, receptáculos seminales; *St*, los dos pabellones seminales; *Vd*, canal deferente; *Ov*, ovario; *Od*, oviducto.

FIG. 202.—Cabeza y segmentos torácicos; *O*, ojos; *T*, tentáculos; *P*, palpos; *Ct*, cirros tentaculares; *K*, mandíbulas; *Dr*, cilos.

FIG. 204.—Larva cefalótroca de nereis; *T*, tentáculos; *Oc*, ojos; *PrW*, corona ciliaria preoral; *O*, boca; *A*, ano.

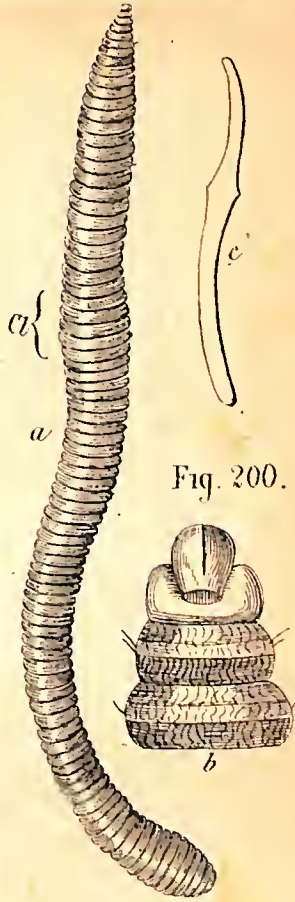
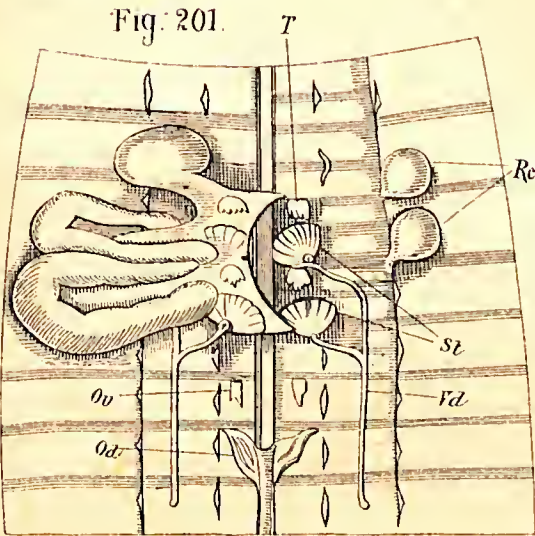
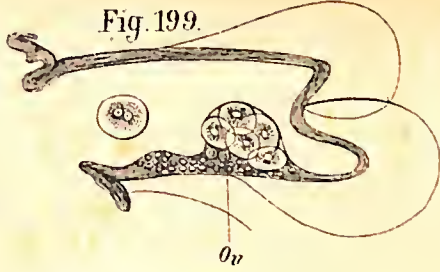


Fig. 200.

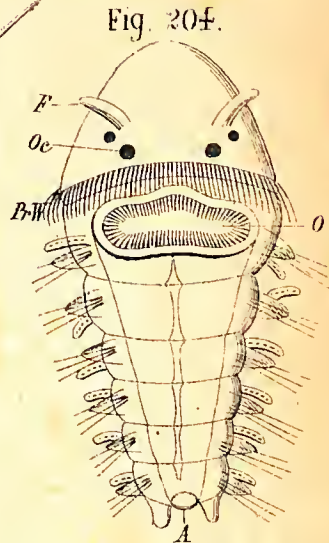
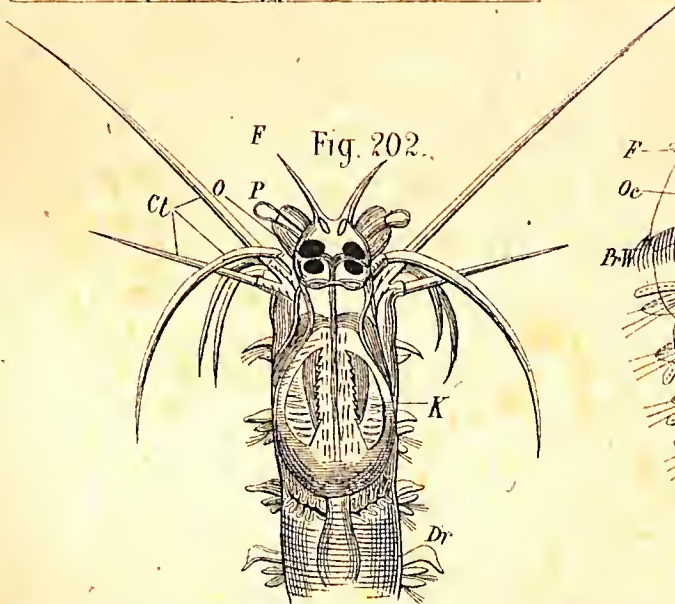


LÁMINA 32

FIG. 203.—Terebela nebulosa abierta por su cara dorsal (segun H. M. Edwards): *T*, tentáculos; *K*, branquias; *D*, vaso dorsal ó corazon.

FIG. 205.—Larva de *chaetopterus*: *Wp*, coronas ciliadas.

FIG. 206.—Tentáculos filiformes y cirros tentaculares de la cabeza, con un opérculo en una de las extremidades: 1, animal salido del tubo (agrandado); *T*, tentáculos; *Bs*, bolsa incubadora con el opérculo; *Dr*, glándula; *Oc*, esófago; *M*, estómago; *Ov*, huevos; *D*, intestino; 2, tubo donde habita.

FIG. 207.—Cabeza y trompa de una nereis vista por encima y muy agrandada (segun Milne Edwards): *K*, mandíbulas; *F*, tentáculos; *P*, palpos; *Fc*, cirros tentaculares.

Fig. 203.



Fig. 207.

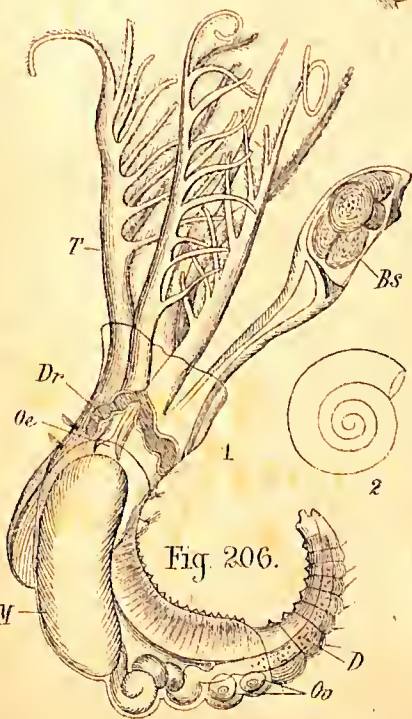
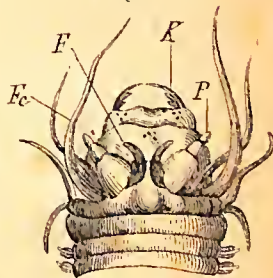


Fig. 206.



Fig. 205.





UNAM

FECHA DE DEVOLUCIÓN

El lector se obliga a devolver este libro antes
del vencimiento de préstamo señalado por el
último sello



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



