

# X ZOOLOGIA

POR EL PROFESOR

X HUGO BORJA

---

## CAPITULO IX

### **Elementos de Histología**

Los diversos elementos anatómicos que forman un animal pluricelular son verdaderas unidades biológicas, que asociadas, conservan sin embargo su individualidad, llenando en conjunto todas las funciones propias de la vida, pero no todas esas funciones—a lo menos con igual intensidad y perfección—por todas las células. Los elementos anatómicos asociados se dividen, el trabajo fisiológico, y, tanto por esto como por las diversas acciones del medio ambiente, se desarrollan en diversos sentidos diferenciándose unos de otros.

Según el principio “de la división del trabajo fisiológico”, un organismo es más perfeccionado mientras más adelante se encuentre la división del trabajo fisiológico, y, por lo mismo, mientras más diferenciados estén sus elementos anatómicos.

En los organismos inferiores una sola célula llena todas las funciones y así pueden vivir separadas unas de otras. Al contrario en los seres más elevados cada elemento anatómico cumple especialmente una función perdiendo parcial o totalmente la capacidad para desempeñar otras funciones biológicas por lo cual no puede subsistir sino en asociación con los demás elementos que en estrecha dependencia constituyen el ser orgánico.

Desde las primeras etapas de desarrollo de los animales pluricelulares, los elementos anatómicos se diferencian formando tres capas diversas por su forma y sus funciones: el exodermo,

el mesodermo y el endodermo, y la diferenciación se pluraliza y se acentúa ulteriormente, dando lugar a la formación de variadísimos tejidos de constitución, consistencia y aptitudes fisiológicas diversas.

El *exodermo* es el origen de los tejidos que cubren exteriormente el cuerpo del animal, las glándulas que dependen de los mismos tejidos, los elementos sensoriales y, por lo general, el sistema nervioso.

El *mesodermo* produce la sangre, los músculos y los elementos conjuntivos interpuestos entre los diversos órganos así como los que unen o sostienen a las partes del organismo.

El *endodermo* da de sí los tejidos que tapisan el tubo digestivo y las glándulas relacionadas con el mismo.

TEJIDO EPITELIAL. — Constituido por células juxtapuestas, entre las cuales una tenue capa membranosa constituye un *cimiento* intercelular que las separa unas de otras; pero sólo después de algún tiempo de formado el tejido y como resultante de una modificación de la capa más exterior de la membrana celular. Se puede, por lo tanto, considerar las células epiteliales como realmente contiguas entre sí.

Los tejidos epiteliales se disponen por lo común en capas que forman un revestimiento en la superficie del cuerpo animal o que tapisan las cavidades internas y las que ponen en relación el interior del animal con el medio ambiente. Los epitelios reposan sobre una membrana continua y fina denominada *membrana basal*, que es también un producto de diferenciación de las membranas celulares.

Los epitelios, por desarrollo hacia el exterior, pueden formar grupos celulares de naturaleza epitelial, como los pelos de los animales; y, también pueden, por desarrollo hacia el interior del cuerpo, dar origen a las glándulas epiteliales. En uno y otro caso los derivados del epitelio pueden conservar conexiones con el tejido que los origina, como sucede con los pelos y las glándulas ordinarias; o, por gran alejamiento de su origen, pueden existir sin relación con los epitelios respectivos como sucede con el cristalino, las glándulas cerradas, etc.

Los tejidos epiteliales pueden tener origen en cualquiera de las tres series celulares embrionarias; pero lo más general es que provengan del exodermo y del endodermo.

Hay dos categorías de epitelios: *Simples*, de una sola capa celular, como la envoltura externa de los animales invertebrados y el revestimiento del intestino, las vesículas pulmonares, etc., de los animales superiores.

*Estratificados*, de varias capas celulares superpuestas, casi exclusivos de los Vertebrados.

Muchas veces las células epiteliales tienen pestañas vibrátiles, que con sus movimiento facilitan la traslación de los líquidos u otros productos dentro del organismo.

**TEJIDO GLANDULAR.** — Las células glandulares tienen por función el fabricar o coleccionar secreciones variadas extrayendo sus elementos de la sangre. En ocasiones todo el cuerpo celular se llena de la sustancia de secreción que llega a sustituir a todo el protoplasma y al núcleo, por lo cual la célula deja de vivir y funcionar, se convierte en una mera vesícula inerte continente de la materia secretada: entonces la célula se llama *holocrina* (del griego *olos*, todo, y *crinein*, secretar). La célula no funciona como glándula sino una vez, y la secreción trae consigo la muerte del elemento. En estos casos hay capas epiteliales subglandulares que reponen las células muertas por el funcionamiento. — Ejemplo: las glándulas sebáceas.

En otros casos la producción y recolección de la materia secretada se detiene antes de llenar completamente la célula, ésta conserva sus elementos esenciales y expulsa la secreción para volver repetidamente a funcionar como glándula; estas células glandulares se denominan *merocrinas* (del griego *meros*, parte, *crinein*, secretar). Ejemplos: glándulas salibares, glándulas intestinales. Esta clase de tejido glandular se compone, como los epitelios simples, de una sola capa celular.

Muchas veces las células glandulares se hallan esparcidas formar masas complejas: las glándulas son unicelulares; pero lo más generalmente las glándulas son formadas por muchas células agrupadas dispuestas de diversas maneras, según las diferentes clases.

*Glándulas cerradas o glándulas vasculares sanguíneas* son aquellas que desprovistas de canal excretor arrojan sus productos por osmosis directamente en la sangre; como las *cápsulas subrenales, el cuerpo tiroide y el timus*, que en el hombre y demás vertebrados segregan sustancias denominadas antitoxinas, que neutralizan los productos tóxicos que se producen por el funcionamiento vital.

Las glándulas ordinarias también pueden funcionar como las cerradas cumpliendo los mismos fines que éstas.

**TEJIDO CONJUNTIVO.** — Por lo general, las diversas variedades de Tejido Conjuntivo se caracterizan por tener una abundante *sustancia intercelular o intersticial* más o menos fibrosa, de cuya naturaleza y constitución depende la diversificación de

los diferentes tejidos conjuntivos que llenan variadas funciones de sostén y enlace de los órganos.

Al contrario de lo que antes se pensaba la sustancia intersticial es producto de las células, lo que se comprueba por el hecho de que el tejido conjuntivo en las primeras fases de su desarrollo en el embrión se presenta constituido únicamente por las células juxtapuestas que ulteriormente se rodean de una sustancia gelatinosa homogénea que puede después adquirir la forma fibrosa.

Todas las especies de tejido conjuntivo son de origen mesodérmico; y pueden clasificarse así:

a) *Tejido Conjuntivo Embrionario* en el cual la sustancia intersticial no existe. Forma la cuerda dorsal de los Vertebrados.

b) *Gelatinoso o Mucoso*, variedad del conjuntivo en la cual la sustancia intersticial es homogénea, gelatinosa, realizándose en ella la segunda etapa en el desarrollo de esta clase de tejidos. De esta clase es el cuerpo vítreo del ojo de los Vertebrados.

c) *Difuso*, que es el más típico de los conjuntivos y se halla abundantemente repartido.

1º — Las células revisten las más variadas formas y se anastomosan por sus prolongaciones.

2º La sustancia intersticial está constituida por una red complicada de filamentos, denominadas *fibras*, y las mallas de esa red están llenas de un líquido más o menos espeso.

Las fibras pueden ser de dos clases: las *conjuntivas*, sumamente finas formando haces cubiertas de una envoltura anhista reforzada de trecho en trecho por anillos más espesos. La ebullición las destruye o las transforma en gelatina; se combinan con el tanino para formar una sustancia imputrescible, lo que se aprovecha para el curtido de cueros; el carmín las colora; y se hinchan y apelotonan por acción del ácido acético. Las *fibras elásticas*, son menos finas, presentan al microscopio un doble contorno; no se modifican por la acción de la ebullición ni la de los ácidos; no se coloran por el carmín y sí por el ácido picrico o por el picro-carmín.

El plasma sanguíneo se infiltra en las mallas de las fibras y forma la mayor parte del líquido intersticial en la que se mueven los glóbulos blancos de la sangre, que por *diapedesis* (del griego *diapedian*, franquear) atraviesan las paredes de los capilares, pudiendo esos "amebocitos" fijarse en el tejido y llegar a formar parte de él, así como, a la inversa, las células conjuntivas pueden transformarse en *migratrices* que directa o indirectamente van a la sangre.

El tejido conjuntivo difuso puede ser *denso*, con las fibras muy compactas, como en la armazón de los órganos, en la dermis, en el corión (*chorion*, cuero, piel), de las mucosas; y puede ser *flojo*, de fibras largas y espaciadas, como en el tejido subcutáneo que relaciona la piel con los músculos subyacentes, en las terminaciones musculares y en las membranas “serosas” (peritórneo, pleura, pericardio).

*d) Tejido Conjuntivo Fibroso*, en el cual las fibras conjuntivas (únicas que existen) son abundantísimas por lo que forman una masa muy resistente poco elástica. Las fibras se orientan todas en un mismo sentido, formando membranas “fibrosas” (la esclerótica, la dura-madre), o cordones fibrosos (los ligamentos que relacionan los huesos entre sí, o los músculos con los huesos).

*e) Tejido Conjuntivo Elástico*, formado con fibras solo elásticas orientadas, por lo que tiene gran elasticidad (túnica elástica de las arterias).

*f) Tejido Adiposo*, que puede considerarse como una forma del Conjuntivo flojo; pero que se caracteriza por la propiedad que tienen las células que lo forman, de producir con los materiales sanguíneos sustancias grasas que almacenan en su interior.

*g) Tejido Calcífero*, que tiene por origen el tejido conjuntivo difuso, que se impregna de cal y viene a formar un tegumento duro, órgano de sostén de los animales inferiores.

*h) Tejido Cartilaginoso*, formado por grandes células redondas por abundante sustancia intersticial dura (el cartílago). Es muy abundante en el esqueleto de los vertebrados y existe también en los invertebrados. Tiene muchas analogías con el tejido óseo del cual se puede considerar como predecesor.

*i) Tejido Oseo*, exclusivo de los vertebrados, tiene abundante sustancia intersticial endurecida por estar fuertemente impregnada de sales calcáreas sólidas. La sustancia intersticial tiene canalículos que permiten la circulación de los jugos nutritivos y de células migráticas que pueden fijarse y llegar a formar parte permanente del tejido Oseo. La sustancia ósea tiene también canales más amplios, llamados de Havers, que contienen los vasos sanguíneos. Puede ser “compacto” o “esponjoso” el tejido Oseo.

**TEJIDO SANGUÍNEO.** — Es un conjunto de células situadas en una sustancia intersticial líquida (Plasma), como la sangre y la Linfa de los Vertebrados y los correspondientes líquidos de los Invertebrados.

De origen mesodérmico, puede compararse a los tejidos conjuntivos; pero juega un papel muy diferente, el de nutrir a los órganos, circulando en todos ellos.

En los Invertebrados las células sanguíneas son casi siempre incoloras y capaces de movimientos amiboideos; pero hay casos en que existen verdaderos glóbulos rojos como los de los Vertebrados.

El *plasma* de los Invertebrados es siempre un líquido a base de agua que contiene en disolución todas las sustancias asimilables y todos los productos de desasimilación. Se coagula fuera del organismo. Contiene también diversas sustancias coloreadas capaces de fijar el Oxígeno para cederlo después a los elementos anatómicos con los que se pone en contacto, sustancias que reciben el nombre general de *Pigmentos respiratorios*.

La sangre de los Vertebrados encierra glóbulos rojos o *hematias*, de *aina*, sangre, y glóbulos blancos o *leucocitos*, de *leycos*. Los blanco rojos son células, impregnados de *hemoglobina*, que llena el mismo fin que los demás pigmentos respiratorios. En los animales Ovíparos los glóbulos rojos conservan el núcleo y la facultad de reproducirse; mientras que en los Mamíferos, tan pronto como termina el desarrollo embrionario, las hematías pierden su núcleo y no pueden multiplicarse, por lo que, para renovar los elementos perdidos o agotados, otros elementos anatómicos, de origen aún dudoso, los reemplazan cargándose de hemoglobina y perdiendo lentamente el núcleo.

Los glóbulos blancos o leucocitos, desprovistos de membrana y nucleados siempre, tienen movimientos amiboideos, pueden atravesar las paredes de los capilares (diapedesis) y convertirse en células migratrices.

Los leucocitos, por sus cualidades amibóideas, desempeñan gran papel en la economía animal, pues ingieren y pueden digerir las partículas sólidas que se encuentran en la sangre, actividad denominada *fagocitosis* (del griego *fagein*, comer, y *bitos*, célula). Así los glóbulos blancos pueden defender el organismo destruyendo las bacterias perjudiciales y las células muertas.

Además de la sangre, los Vertebrados tienen linfa, compuesta de plasma y leucocitos exclusivamente.

**TEJIDO MUSCULAR.** — Especialmente adaptado a la contractibilidad, está constituido por células alargadas o *fibras*, cuyo protoplasma se divide en fibrillas finísimas, paralelas y contractiles, es decir capaces de contraerse y alargarse bajo la acción de excitaciones determinadas.

Salvo raras excepciones el tejido muscular es de origen mesodérmico.

Existen elementos musculares incompletamente diferenciados en los que sólo una parte del protoplasma forma fibrillas contráctiles. Reciben el nombre de *mioblastos*.

Entre los elementos musculares diferenciados se distinguen las fibras *lisas* y las fibras *estriadas*.

En las fibras *lisas* una porción pequeña del protoplasma al rededor del núcleo es todavía granuloso. Forman casi exclusivamente los tejidos musculares de los Equidermos, Gusanos y Moluscos y constituyen la parte muscular de las vísceras de las funciones de nutrición de los Vertebrados.

Las fibras *estriadas* son los elementos musculares más diferenciados. Son filamentos alargados con estriaciones longitudinales (las fibrillas) y estriaciones transversales que al microscopio presentan el aspecto de discos oscuros y claros alternándose. Las fibras estriadas pueden considerarse como células multinucleadas. El tejido muscular estriado forma los músculos voluntarios de los Vertebrados; y también existe en los Artrópodos y, en menor proporción en los otros grupos de animales invertebrados.

Las células contráctiles del corazón tienen constitución que les coloca entre los elementos lisos y los estriados.

Los elementos musculares pueden encontrarse aislados o formando túnicas o membranas musculares y los músculos.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

TEJIDO NERVIOSO. — Los elementos nerviosos encargados de recibir y transmitir las impresiones, se clasifican en células y fibras nerviosas.

La *célula nerviosa* es de tamaño grande y con voluminoso núcleo, desprovista de membrana; el protoplasma granuloso, vagamente fibrilar, en general con varias prolongaciones periféricas, por lo que se las denomina "células multipolares". Entre las prolongaciones hay una denominada el *cilindro-eje* (filamento de Deisters), que tiene el mismo diámetro en toda la longitud desde su nacimiento, es de estructura netamente fibrilar y no se ramifica, por lo menos en una considerable extensión.

La célula nerviosa con sus prolongaciones protoplásmicas y el cilindro constituye el *neurón*, el verdadero elemento nervioso. Las terminaciones arborescentes de las prolongaciones celulares nunca se anastomazan con las análogas de otras células situadas frente a ellas, hay siempre solución de continuidad.

La *fibra nerviosa* está constituida esencialmente por el cilindro-eje de la célula nerviosa que alcanza considerable longitud (hasta un metro). Algunas veces el cilindro-eje no tiene

cobertura; pero lo más generalmente está protegido por un revestimiento continuo de células conjuntivas que contienen mielina.

Las terminaciones nerviosas periféricas, sensitivas, presentan forma y caracteres especiales según la función que llenan.

Los tejidos nerviosos son siempre de origen exodérmico.

Existen elementos nerviosos aislados, sobre todo en los animales inferiores; y grupos celulares (*gangliones*); grupos de fibras o *nervios*; y grandes centros complejos, como el Cerebro y la Médula Espinal de los Vertebrados.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL



## CAPITULO X

### **Clasificación de los Metazoarios**

En primer lugar aparece notable a primera vista que las numerosas formas de los animales Metazoarios presentan dos tipos de estructura diferentes, dos modos de disposición general de las partes, lo que conduce a establecer dos grandes divisiones:

La de los Fitozoarios y la de los Artiozoarios.

Estos dos tipos de estructura corresponden a dos géneros de vida diferentes: la vida inmóvil o fija, en el primer caso, la vida libre y errante en el segundo.

Teóricamente se explica con facilidad la formación de los dos tipos. Según la ley de patrogenia, si observamos que todo animal pasa por el estado de Gástrula, debe aceptarse la concepción de Haeckel de que los primeros animales pluricelulares debieron ser algo como una Gástrula, forma primitiva a la que le denominó *Gastrea*. Si ulteriormente la gástrula adquirió grandes dimensiones, siéndole insuficientes las pestañas vibrátiles para proporcionarle movilidad; y no pudiendo, por su gran peso, conservarse flotando en el agua, tuvo que descender al fondo de las aguas. En tal caso se presentan dos alternativas: o el animal se fija en un lugar, permanece inmóvil en él; o se arrastra en el suelo. En el primer caso se explica la estructura de los *Fitozoarios*; en el segundo se originan los *Artiozoarios*.

*Fitozoarios*. — Del griego (*fitos*, planta, y *zoos*, animal). — El animal inmóvil sufre la acción del medio de igual modo por todos lados. excepción de la parte en contacto con el suelo y se encuentra en el mismo caso que los vegetales fijos, y el desarrollo es caprichoso tomando la forma arborescente sin simetría, o se desarrolla igualmente en todo sentido según los radios de una esfera, con simetría radial.

Si el animal, por botonamiento, produce nuevos individuos éstos pueden permanecer juntos formando colonias ya en forma arborescente ya en el de masas irregularmente dispuestas sobre el suelo.

*Artiozoarios.* — El animal móvil efectúa sus movimientos más generales en busca de alimento, por lo que marcha siempre con el cuerpo en la misma orientación con la boca hacia adelante. La parte anterior es la más activa y se desarrolla más, convirtiéndose en una extremidad *cefálica* en la que se agrupan los órganos de los sentidos que favorecen la marcha y la busca del alimento. La extremidad opuesta, por su menor actividad y por una especie de balance orgánico, adquiere muy poco desarrollo y forma la región *caudal*.

Por otra parte, como el animal se arrastra sobre una de sus caras, ésta se desarrolla de modo de llegar a ser la cara *ventral*; mientras la cara superior se diferencia formando la cara *dorsal*.

Las caras laterales tienen actividades idénticas y se encuentran en igual relación con el medio, por lo que han de desarrollarse naturalmente la una lo mismo que la otra; y el animal adquiere simetría *bilateral*. Esto es lo que indica el nombre *Artiozario* en el que entra la palabra griega *artios* (par).

Si se producen botones por el animal, éstos se disponen unos detrás de otros, pues de lo contrario dificultarían el movimiento aumentando la resistencia del medio. Constituyen así una cadena lineal. Esos segmentos encierran todos los mismos órganos, que se repiten por series a todo lo largo del cuerpo. Esta disposición serial constituye la *metamerización*.

*Estructura mixta.* — Se puede dar el caso de que el animal después de haber vivido fijo algunas generaciones, llegue a adoptar la vida móvil, errante, y entonces se superpondrán las dos adaptaciones, los dos tipos de estructura.

En efecto, en algunos Equinodermos se encuentra la simetría bilateral superpuesta a la simetría radial. Por el contrario, algunos Artiozoarios libres pueden llegar a fijarse y constituir colonias de forma irregular o arborescente en las cuales los individuos que forman esas colonias conservan la simetría bilateral, como se observa en los Briozoarios.

Los Metazoarios, divididos así en dos tipos de estructura, comprenden diez Ramas:

- |               |            |   |
|---------------|------------|---|
| Fitozoarios   | Acelomates | I <i>Calentereados</i> o <i>Pólipos</i> , sin mesodermo ni cavidad general, en su mayoría fijos.  |
|               |            | II <i>Esponjiarios</i> , sin cavidad general, pero con un sistema de canales en los que circula el agua; las tres series celulares; fijos.  |
|               |            | III <i>Equidodermos</i> , poseen cavidad general y las tres series celulares, aparato circulatorio en comunicación con el medio; tegumentos duros con placas calcáreas; se mueven, aunque difícilmente por medio de pies rudimentarios. |
| Artriozoarios | Cordeos    | IV <i>Monemeridos</i> , unisegmentados, libres o formando colonias fijas.   |
|               |            | V <i>Gusanos</i> , segmentados y de tegumento suave.  |
|               |            | VI <i>Nematelmintos</i> , de varios segmentos articulados; parásitos; sin apéndices; con tegumento poco flexible de quitina.  |
|               |            | VII <i>Artropodos</i> , de varios segmentos articulados y con apéndices articulados; con tegumento poco flexible de quitina.  |
|               |            | VIII <i>Moluscos</i> , no segmentados, de cuerpo gelatinoso, envuelto generalmente por una concha calcárea.   |
|               |            | IX <i>Portocordeos</i> , con una cuerda dorsal por todo esqueleto.  |
|               |            | X <i>Vertebrados</i> , con esqueleto interno complejo, con cráneo y columna vertebral.  |

*Relaciones entre las Ramas animales.* — La Anatomía Comparada y sobre todo la Embriogenia permiten establecer muy probables relaciones de parentesco y ascendencia entre las diez Ramas de Metazoarios.

Las tres Ramas de Fitozoarios forman tres series filogénicas distintas descendientes del mismo origen (la gastreada?), que han evolucionado independientemente.

Los Monomeridos son también resultantes directos de la evolución de una forma primitiva, de las Gastreadas quizás.

De los Monomeridos derivan los Artropodos, los Nematelmintos y los Gusanos.

Por último, es generalmente aceptado que de los Gusanos descienden los Moluscos y los Cordeos.

## CAPITULO XI

### Los Celentereados

CARACTERES GENERALES. — Los Celentereados o Pólipos, son Fitozoarios fijos formando a veces colonias arborescentes o libres y pelágicos.

Lo que caracteriza especialmente a estos animales es su poca diferenciación histológica, pues, *carecen de mesodermo* y tampoco tienen cavidad general. Las capas celulares correspondientes el exodermo y al endodermo, están separadas solamente por una lámina gelatinosa anhista denominada *mesoglia*. En resumen pueden considerarse que los Celentereados apenas han progresado del estado de Gástrula.

Sólo en casos excepcionales aparecen en la mesoglia algunas células estrelladas, rodeadas de la sustancia gelatinosa que forma una capa espesa, células endodérmicas emigradas y que vienen a formar como un tejido gelatinoso esbozado, bosquejo del mesodermo de los animales más elevados.

Los Celentereados son todos acuáticos, casi todos marinos.

Por su organización rudimentaria; con diferenciación tan poco avanzada, regeneran con gran facilidad las secciones del cuerpo que pierden. Se multiplican por botonamiento. Se reproducen seccionalmente.

*Diferenciación histológica.* — En el *exodermo*, además de las células ordinarias dispuestas en una serie regular, recubiertas exteriormente, por un fino epitelium, encontramos: células *glandulares*; *neuro-epiteliales*, en comunicación con el medio; células *nerviosas* profundas; células *musculares*, diferenciadas sólo en la base; y, por último, *cnidoblastos* (del griego *cnide*, urticante), células especiales con una cerda que sale al exterior y comunica con una bolsita que contiene una sustancia urticante y un hilo arrollado en espiral.

El *endodermo*, que tapiza el arquenteron o estómago rudimentario, está formado por una sola capa de células epiteliales, voluminosas, provistas de pestañas vibrátiles y capaces de emitir pseudopodos, por tener una membrana sumamente fina y estensible. Estas células, por el movimiento de las pestañas, provocan la circulación del agua dentro de lo que llamaremos cavidad gástrica comunicada con el exterior por la abertura bucal; y toman los alimentos por medio de los pseudopodos, realizándose la digestión dentro de esas mismas células.

Entre las células epiteliales, que constituyen casi todo el exodermo, hay escasas células musculares y nerviosas.

CLASIFICACIÓN. — Los Celentereados comprenden cuatro clases:

1ª) Hidromedusas, entre las cuales hay *Pólipos* fijos, y Medusas, flotantes, pelagicas, pudiendo una misma especie revestir ambas formas.

Son hermafroditas; y la fecundación se realiza por la unión de los elementos genitales en el medio ambiente.

Pueden constituir colonias, como las Hidras de agua dulce, en las cuales los diversos individuos revisten formas diferentes adaptándose cada uno a funciones especiales; así hay individuos, *gastrozoides* (de *gaster*, estómago) con boca y saco estomacal; *dactilozoides* (de *dactilos*, dedos), muy móviles y con múltiples elementos sensoriales como si fueran exclusivamente un largo tentáculo; *macozoides* (de *macomai*, combatir), verdaderas bacterias de células urticantes; *acantozoidas* (de *acantos*, espinas), meras puntas entre las que se abrigan contrayéndose los otros miembros de la colonia; *gamozoides* (de *gamos*, matrimonio), productores de los elementos genitales.

Los gamozoides pueden permanecer fijos con el resto de la colonia, o pueden desprenderse adoptando la vida móvil en forma de *meduzas* análogas a una campana por su aspecto exterior.

2ª) *Coraliarios*, animales marinos generalmente fijos, que viven aislados, como las *Anémonas de mar*, o formando colonias como los *Corales* y *Madréporas*. Estos últimos se recubren de sales calcáreas formando arborescencias duras. Todos son de sexos separados; y la fecundación se realiza dentro de la cavidad gástrica de los individuos hembras.

3ª) *Acalefos* (de *acalefe*, ortiga), casi todos son pelágico en la forma de meduzas, como las *Aurelias* y las *Ciáneas*. Las *Lucerniarias* son meduzas fijas con el "manubrium" y la boca hacia arriba. Tienen todos abundantes y complejos órganos sensoriales.

4.<sup>a</sup>) *Cnetóforos* (de *cteis*, peine, y *foros*, que lleva), alargados o sacciformes, con bandas longitudinales de pestañas vibrátiles semejantes a peines. En lugar de las células urticantes (nematocistos), generales en los demás celentereados, tienen unas "células prehensiles" en forma de botones. Poseen en una de sus extremidades un órgano sensorial bastante complejo y cerca de él un pequeño poro excretor. En conjunto tienen una organización superior a los demás animales de la clase de los celentereados, de la cual ha pensado en separárseles por algunos autores. Entre éstos se cuentan los *Cedípedos*, con dos largos tentáculos; y los *Beroes*, en forma de tonel, sin tentáculos.



ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

## CAPITULO XII

### Los Esponjarios

CARACTERES GENERALES. — Más elevados en organización que los Celentereados, estos animales, siempre fijos, *poseen un mesodermo bien desarrollado pero aún no tienen cavidad general.*

De formas lo más variadas, aún dentro de la misma especie el cuerpo es cruzado por abundantes canales entre los cuales circula el agua gracias a la acción de células flajeladas especiales propias de los esponjarios, denominadas *coanocitos* (de *coanos*, collar).

Exceptuando un género que vive en agua dulce, todos son marinos.

No poseen aparato digestivo; y son hermafroditas.

Tienen un esqueleto, por lo general, constituido por espículas calcáreas o silicosas que pueden ser aisladas o unidas por *esponjina*, sustancia de composición análoga a la seda. Se reproducen sexualmente o se multiplican por botonamiento.

HISTOLOGIA. — El exodermo es una capa de células planas, grandes.

El *mesodermo*, más espeso, es formado esencialmente de células estrelladas, amebocitos, y células especiales (escleroblastos) que secretan las espículas calcáreas; otras células glandulares, fibras musculares, células neuroepiteliales, a veces dispuestas por grupos; células ganglionares, relacionadas con las precedentes y con los elementos musculares; y elementos genitales.

El *endodermo*, es lo más característico de los esponjarios, constituido por las *coanocitos*, células altas, ovoideas, flajeladas y con un collar transparente y muy contractil.

CLASIFICACIÓN. — Se dividen en dos clases:

1.<sup>a</sup>) *Esponjas calcáreas*, con esqueleto calcáreo, de organización más sencilla.

2.<sup>a</sup>) *Esponjas coorneo-silicosas*, con esqueleto de esponjina, por lo general, con espículas silicosas. A esta clase pertenece la *esponja officinalis*, cuyo esqueleto córneo tiene tanto empleo para el baño, etc. Hay un género (cliona) algunas de cuyas especies son parásitos de las ostras causando destrozos en los bancos de esos moluscos.

## CAPITULO XIII

### Los Equinodermos

Estos animales tienen simetría radial, lo más frecuentemente de cinco radios, dentro del tegumento incrustaciones calcáreas compuestas de placas articuladas o soldadas, formando un esqueleto dérmico. La cavidad general es bastante grande y separa el tegumento del tubo digestivo que es ramificado; el aparato circulatorio es muy complejo en comunicación con el medio. Poseen hileras radiales de pequeños pies en forma de tentáculos, llamados ambulacros. Se reproducen sexualmente por fecundación externa; y asexualmente por segmentación o por botonamiento.

Se dividen en cinco clases: Crinoidos, Asteridos o Esteloidos, Ophiuridos, Equinidos y Holoturidos.

1.<sup>a</sup> clase. — Los *Crinoides*. Son generalmente, fijos, de simetría radial; de organización análoga, pero menos desarrollada que en las otras cuatro clases.

2.<sup>a</sup> clase. — Los *Asteridos*, cuyo tipo es la estrella de mar, no tienen sistema radial, matemáticamente hablando; tienen, casi siempre, cinco brazos que componen todo el animal. En su cara superior, entre dos brazos se halla una placa calcárea llamada madrepora; cerca del centro se encuentra el ano; y en las bases de sus brazos hay dos aberturas genitales.

La cara ventral o ambulaco, tiene en su centro la boca del animal y de ahí salen cinco hileras de pies en forma de dedos de guantes con una hinchazón en su parte terminal. Repartidos en todo el cuerpo hay unas púas cubiertas de piel hasta cerca de la punta que tiene su esqueleto de cal al descubierto.

El aparato digestivo se compone: de boca, esófago corto, estómago, formado por una bolsa grande situada en el centro del animal que emite canales a los brazos del animal divididos en dos ramas con divertículos; y ano. Al rededor de la boca hay



muchos ambulacros. Los excrementos salen casi siempre por la boca y rara vez por el ano.

Estos animales poseen un aparato especial, poco conocido, que se llama acuífero, sirviendo al animal para el movimiento y como aparato excretor. En la parte media de los brazos salen conductos, canales radiales, con ramificaciones en comunicación con los ambulacros. En las regiones interambulacrarias hay una vesícula, llamada de Poli, que tiene en su base dos vesículas más pequeñas, denominadas de Tiedman; pero en la región correspondiente a aquella en que se halla la placa madreporica, no hay vesículas sino un canal llamado de la arena que va hasta la placa misma.

El aparato circulatorio se compone de dos anillos, uno al rededor de la boca con canalículos paralelos o los del aparato acuífero, y el otro al rededor del ano; una glándula, llamada cuerpo esponjoso, que envuelve el canal de la arena, pone en comunicación los dos anillos. Del anillo situado al rededor del ano salen las glándulas genitales. El cuerpo esponjoso y el anillo situado al rededor del ano forman los glóbulos de la sangre. Los productos genitales, fabricados por las glándulas que salen del anillo circulatorio que rodea al ano, salen al exterior para llevar a cabo la fecundación.

El *sistema nervioso* se compone de un anillo periesofágico más o menos completo con derivaciones radiales.

En el extremo de uno de los brazos tienen una mancha oscura sensitiva, que quizás es el órgano de la vista.

3ª clase. — Los *Ophiuridos* forman el puente para pasar de los estelleridos a los equinidos.

Tienen un cuerpo redondo de donde salen cinco brazos.

Su organización interior es semejante a la de las estrellas de mar.

4ª clase. — Los *Equinidos* o erizos de mar tienen un cuerpo redondo aplanado en una parte; no tienen brazos; están provistos de púas en todo el cuerpo; su tegumento es muy resistente y tiene varias hileras de tentáculos; el esqueleto se compone de placas asociadas; las series ambulacrarias e interambulacrarias, de dos hileras de placas más anchas cerca de la boca que en el polo opuesto en las zonas ambulacrarias y al contrario en las zonas interambulacrarias. Algunas especies tienen la boca en el polo aplanado y el ano en el opuesto; otros tienen la boca y el ano en la cara ventral o plana.

En el polo anal hay una placa, con la abertura anal situada exéntricamente rodeada de cuatro placas genitales, una más grande, madreporica y cinco más pequeñas, oscelarias. De las

genitales salen las placas de las zonas interambulacrarias y de las oscelarias las de las zonas ambulacrarias, que son perforadas.

En la superficie del animal hay unas pinzas formadas, a veces de tres ramas y a veces de dos ramas solamente.

El aparato digestivo consta de un tubo que principia en la boca, da tres vueltas interiores y termina en el ano. En la boca está la linterna de Aristote formada por cinco pirámides interradiales.

Los aparatos circulatorio y acuífero de los equinidos son muy semejantes a los de los estelleridos.

El sistema acuario se compone de un anillo peribocal, del que salen cinco vesículas de Poli y un canal que comunica con el de la arena en las zonas interradas, en las zonas ambulacrarias salen cinco canales ramificados con vegiguillas de las que salen dos ramificaciones que se reúnen en los ambulacos.

El sistema circulatorio se compone: de un anillo peribocal del que salen siete canales, cinco paralelos a las vesículas de Poli, uno que va al cuerpo esponjoso y otro al aparato digestivo; y de un anillo perianal con cinco glándulas genitales interradas en comunicación con las placas genitales y la madreporica. El sistema nervioso se compone de un anillo peribocal con cinco nervios dispuestos en las zonas ambulacrarias.

La fecundación se hace en el exterior. La larva se llama Pluteus, está provista de pestañas vibrátiles y tiene movimientos como la larva de los estelleridos.

En los equinidos unos son regulares y otros irregulares; ejemplo de los primeros el *echinus sculantus*, y de los segundos, el *Schizaster*.

En los terrenos cretáceos se encuentra numerosos equinidos irregulares antiguos.

5ª clase. — Los *Holoturidos* forman el puente para pasar de la organización radial a la bilateral. Se los colocaba antes en el grupo de los gusanos.

No tienen esqueleto y si tentáculos colocados al rededor de la boca y ambulacos dispuestos en zonas radiales. Los aparatos digestivo y circulatorio se parecen a los de los equinidos. El desarrollo también es comparable al de los otros Equinodermos.

Algunas especies; el *Psolus squanatus*, por ejemplo, tienen simetría bilateral.

Son comestibles, de fácil digestión, mal gusto, gelatinosos y lácteos.

El *Enteropneustes*, animal muy especial, se pone entre los equinodermos por la semejanza en el desarrollo.

(Continuará)