

cos células amiboideas, membranas sarcodarias retiformes, células flageladas, células fusiformes, huevos y filamentos espermáticos y secreciones celulares conformadas. Las primeras forman la masa principal del parénquima contráctil y son células móviles con abundantes gránulos, que á la manera de los amibos, sin poseer una membrana exterior resistente, pueden emitir prolongaciones y retraerlas y atraer á sí los cuerpos extraños (fig. 196). No



Fig. 196.—Célula amiboidea de *Spongilla*.

se ha podido comprobar hasta ahora con certeza la existencia de sistema nervioso ni de órganos sensitivos de ninguna especie.

La armazón sólida ó esqueleto, que sólo deja de encontrarse en las esponjas gelatinosas blandas ó *mixosponjas*, se compone de fibras córneas ó de espículas silíceas ó calcáreas. Las fibras córneas forman, sin excepción, redes y plexos de muy diverso espesor, y presentan casi siempre una estructura foliácea que revela una estratificación (fig. 197). Están formadas por secreciones de productos sarcódicos endurecidos. Las espículas calcáreas (fig. 198) son simples ó con tres ó cuatro radios y tienen su origen en el interior de las células, lo mismo

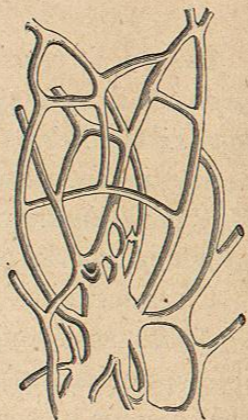


Fig. 197.—Fragmento de red de fibras córneas de la *Euspongia* (*Hippospongia*) *equina*.

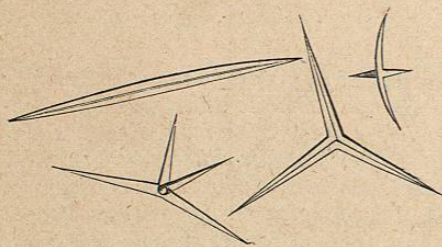


Fig. 198.—Espículas calcáreas de *Sycon*.

que las formaciones silíceas; pero éstas presentan una diversidad, en formas, extraordinaria, constituyendo unas veces armazones complicadas de fibras silíceas y otras cuerpos silíceos libres con un conducto central, simple ó ramificado (fig. 200), en forma de agujas, husos, ganchos, áncoras, remos y cruces, que tiene su origen en las células, tal vez por sedimentación en torno de una sustancia orgánica endurecida (filamento central).

Para comprender la conformación morfológica de las esponjas,

es preciso tomar como punto de partida el cuerpo de la esponja joven, desde su estado de larva fija. Después de formada la cavidad gástrica, ciliada, con su orificio excretor ú ósculo, la esponja representa un tubo hueco cuya pared está atravesada por poros para la entrada de los pequeños cuerpos alimenticios que se hallan en suspensión en el agua (fig. 191). Se distingue en él un endodermo compuesto de células flageladas largas, y una capa celular que por las células fusiformes recuerda el tejido conjuntivo, y se halla exteriormente revestido de un epitelio plano. Las células cilíndricas del endodermo tienen en su extremo libre, alrededor del flagelo, una membrana marginal delgada,

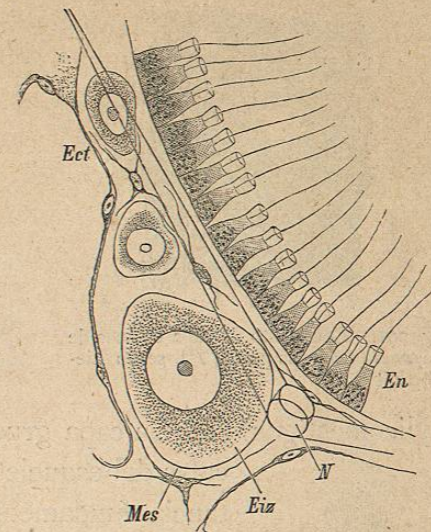


Fig. 199.—Corte a través de una esponja calcárea (*Sycon raphanus*), según F. E. Schulze. *Ect*, ectodermo; *En*, endodermo de una cámara flagelada; *Mes*, mesodermo; *N*, espícula calcárea en el mismo; *Eiz*, ovicélula.

alrededor del flagelo, una membrana marginal delgada,

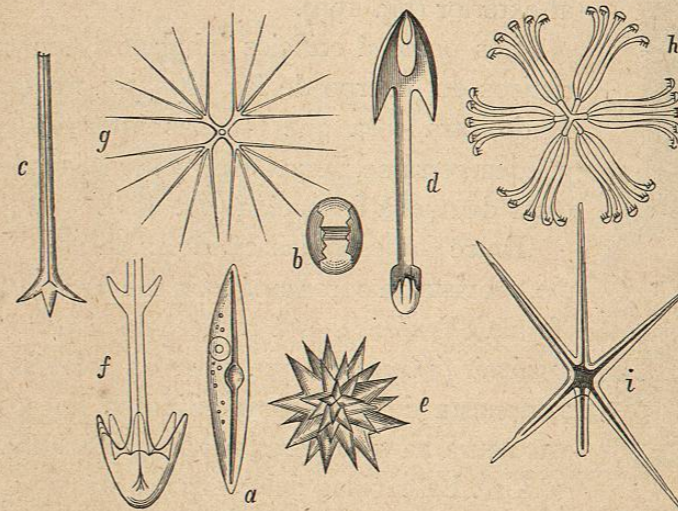


Fig. 200.—Cuerpos silíceos de diferentes esponjas silíceas. *a*, espícula silícea del *Spongilla* dentro de la célula; *b*, anfidisco de una germinilla de *Spongilla*; *c*, áncora del *Ancorina*; *d*, gancho silíceo de una *Esperia*; *e*, estrella de *Chondrilla*; *f*, áncora de *Euplectella aspergillum*; *g* y *h*, estrellas radiadas del nervio; *i*, aguja de seis radios con conducto central.

hialina, prolongación del plasma hialino, que constituye un cilindro

hueco y se parece al collar protoplasmático de ciertos flagelados

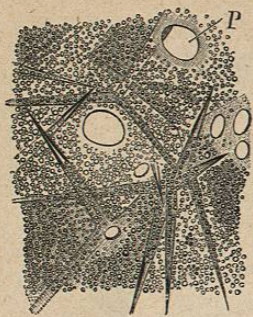


Fig. 201. - Fragmento de capa cutánea de *Spongilla* con sus poros (P), según Lieberkuhn.

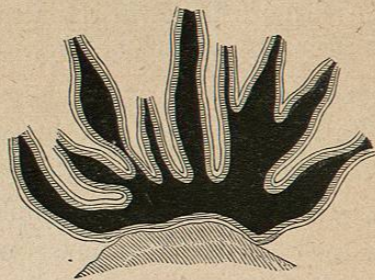


Fig. 202. - Corte de una colonia de *Asconide*, representado esquemáticamente, según E. Haeckel.

(cylicomastigos) (1). La capa gruesa en que se producen las espículas del esqueleto está constituida por una substancia fundamental hialina en la que se alojan células amiboideas, irregularmente ramificadas ó fusiformes, y que, al igual que la substancia gelatinosa de los acafeos, puede ser apreciada como mesodermo, al paso que se puede considerar como ectodermo el epitelio plano, fácilmente perceptible al exterior (fig. 199).

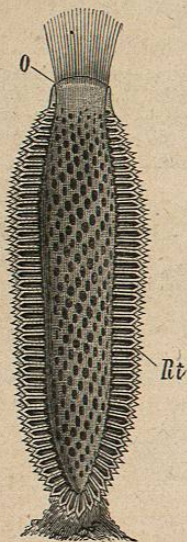


Fig. 203. - Corte longitudinal de un *Sycon raphanus*, á pequeño aumento. O, osculum con collar de espículas; Rt, tubos radiales que se abren en la cavidad central.

Los poros ú orificios inhalantes, tan característicos del cuerpo de las esponjas, no son en el fondo otra cosa que lagunas intercaladas, que pueden cerrarse, desaparecer y ser sustituidas por otras de nueva formación (fig. 201).

Entre las esponjas calcáreas, la esponja simple, provista de poros cutáneos, con ósculo terminal (forma *Olynthus*), está representada por la *Leucosolenia* (*Grantia*), que vive en colonias y está compuesta de numerosos cilindros huecos, cuya estructura ha sido descrita por Lieberkuhn (figura 202). La cavidad del cuerpo es más complicada en los *sicónidos*, cuya cavidad central periférica desarrolla cavida-

(1) Por esta razón ha considerado Clark á las esponjas como inmediatamente afines á los flagelados (coanoflagelados), creyéndolas grandes colonias de flagelados.

des accesorias ó tubos radiales revestidos de células flageladas, en los cuales desembocan los orificios inhalantes (fig. 203). En otras esponjas calcáreas (*Leucónidos*) los conductos radiales están dispuestos en forma de conductos parietales irregularmente ramifica-

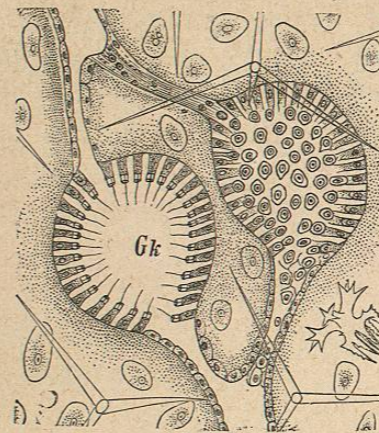


Fig. 204. - Corte del *Corticium candelabrum*, según F. E. Schulze, á grande aumento. Gk, cámara flagelada.



Fig. 206. - Colonia de *Asconide* ramificada, según E. Haeckel.



Fig. 205. - *Axinella polypoides*, según O. Schmidt.

dos hacia la periferia y con cámaras flageladas (fig. 204). Esta estructura del sistema de conductos interiores se reproduce en las otras esponjas silíceas.

Las formas de las esponjas se complican por la formación de colonias; la esponja primitivamente simple, procedente de una sola larva vibrátil, da origen por gemmación, ó por segmentación in-

completa, á una esponja polizoica; ó varios individuos procedentes de una larva y separados en un principio, se funden en un conjunto común (fig. 205). Ambos procesos de crecimiento se efectúan de igual manera y con iguales modificaciones en las colonias de pólipos. A la manera que las redes en forma de abanico de los abanicos de coral (*Rhipidogorgia flabellum*) se forman por la soldadura de múltiples ramas con anastomosis de sus cavidades gastro-vasculares, así se forman también esponjas ramificadas, reticuladas ó apelonadas, y grandes colonias de esponjas (fig. 206). En este caso el sistema de conductos en que se repiten las modificaciones correspondientes á cada esponja aislada, adquiere mayor complicación, resultante ora de las anastomosis, ya también de la formación entre las ramas soldadas de la colonia de lagunas irregulares y de conductos arrollados, que forman conductos interparietales y limitan espacios que penetran en los conductos vibrátiles.

La reproducción se efectúa de preferencia por vía asexual, mediante división y gemmación, así como por la producción de cuerpos germinales, *Gemmulae*, ó también por formación de huevos y cápsulas seminales. Las *gemmulas* ó germencillos son en las esponjillas de agua dulce, acumulación de células espongiarias que se rodean de una cáscara sólida de cuerpos silíceos (*anfidiscos*), comparables á los protozoos enquistados, y permanecen largo tiempo en estado de reposo é inactividad. Pasada la estación fría se escapa por la abertura de la cápsula el contenido de ella, la rodea, y por sucesivo crecimiento se diferencia hasta reproducir todas las partes esenciales de un nuevo cuerpo de esponja pequeña. En las esponjas marinas es también frecuente la reproducción por gemmulas. Estas se forman en ciertas condiciones en forma de esférulas envueltas por una membrana y cuyo contenido está esencialmente constituido por células, esponjas y espículas, y al cabo de más ó menos tiempo de reposo se escapan previo el desgarre de la membrana.

La reproducción sexual fué descubierta por Lieberkuhn en la *Spongilla*, y posteriormente ha sido comprobada en casi todos los grupos de esponjas. Casi siempre se forman el huevo y el semen en la misma esponja, pero llegan á madurez en épocas distintas.

Los espermatozoides tienen la forma de alfileres y están situa-

dos en espacios pequeños revestidos de células. Así los huevos como los zoospermos se forman en el mesodermo, precedidos los primeros de células que aumentan de volumen y se redondean. Los huevos son células desnudas, dotadas de movimientos amiboideos, y llegan al sistema de conductos; al paso que en los *sycónidos*, que son vivíparos, permanecen en el mesodermo y en él recorren su evolución.

Más tarde llegan los embriones ciliados, ó larvas, al sistema de conductos, salen de él y se fijan para transformarse en una esponja.

El desarrollo embrionario de las esponjas calcáreas, y espe-

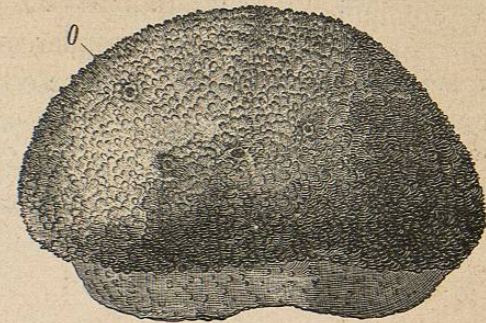


Fig. 207. - *Euspongia officinalis adriatica*, con gran número de ósculos (O), según F. E. Schulze.

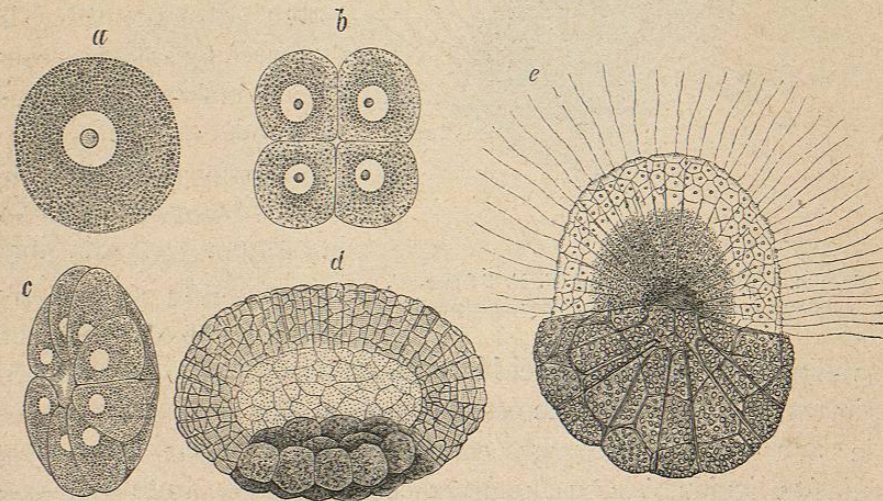


Fig. 208. - Desarrollo del *Sycon raphanus*, según F. E. Schulze. a, huevo fecundo; b, período de segmentación en cuatro células; c, período de segmentación en diez y seis células; d, blastosfera; e, larva que nada libremente, formada de una mitad (endodérmica) con largas células flageladas, y otra mitad (ectodérmica) de grandes células granulosas.

cialmente el de los *sycones*, ha sido estudiado minuciosamente por F. E. Schulze y Barrois, y el del *Halisarca (Oscarella) lobularis* por C. Heider.

Después de terminada la segmentación, que es casi igual (figura 208 a-c), aparece en el *Sycon (Sycandra) raphanus* una blástu-

la, cuya mitad mayor está formada por células cilíndricas claras, al paso que el segmento menor lo está por células grandes y de granulación oscura (fig. 208 *d*). Las células de la segmentación mayor adquieren flagelos capilares, y el embrión que sale de la cavidad del cuerpo de la esponja se convierte en larva libre, que se transforma en términos de que las células oscuras cubren la porción invaginada de la blastosfera, formada por células flageladas. Las células oscuras producen el ectodermo y mesodermo, y las

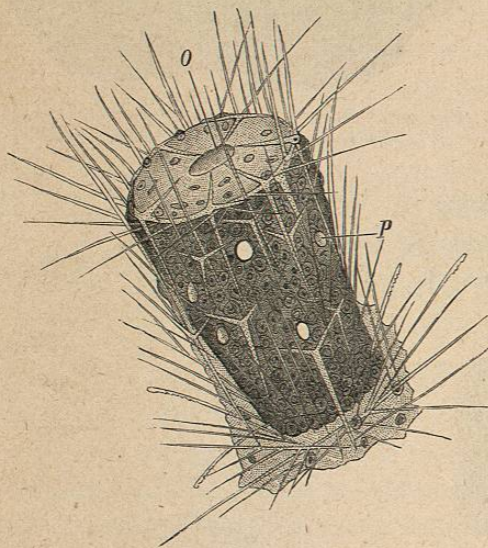


Fig. 209. — *Sycon* joven, según F. E. Schulze. O, osculum ú orificio de salida; P, poros de la pared.

flageladas se convierten en endodermo de la cavidad gástrica. La fijación se efectúa por el orificio de la invaginación (boca de la gástrula). Más tarde el cuerpo de la esponja se hace cilíndrico, el osculo se abre en el polo aboral, y aparecen espículas calcáreas en la pared acribillada de poros (fig. 209).

En otros casos, como en el *Halisarca lobularis*, la blástula que nada libre se convierte por invaginación en una gástrula que se adhiere por los bordes del blastosporo, de considerable amplitud (fig. 210 *a*). En tanto que éste se estrecha hasta cerrarse más tarde por completo, se segrega entre el ectodermo y el endodermo una gelatina líquida, á la cual emigran células (seguramente del endodermo) y con ellas se forma el mesodermo. Por expansiones radiadas de la cavidad gástrica se forman las cámaras flageladas, y en la superficie de ellas se abren los poros (fig. 210 *b*). Finalmente se abre en el poro aboral el osculum en un apéndice tubuliforme (figura 210 *c*) y queda formado el nuevo *sycon*.

En el modo de evolución de las esponjas se ofrecen, por lo demás, grandes diferencias, que no son aún bastante conocidas. No pocas veces está la larva copiosamente llena de material celu-

lar inmediatamente por debajo del epitelio revestido de flagelos.

A excepción del género *Spongilla* todas las esponjas pertenecen al mar, donde se las encuentra copiosamente esparcidas. En los puntos poco profundos viven las esponjas córneas, así como las mixoesponjas y las córneo-silíceas, y á grandes profundidades los hexactinélidos. Las formaciones antiguas, especialmente en la creta, contienen restos petrificados de esponjas, que en su mayoría difieren considerablemente de las existentes en la actualidad. En cambio los hexactinélidos de los mares profundos coinciden tan

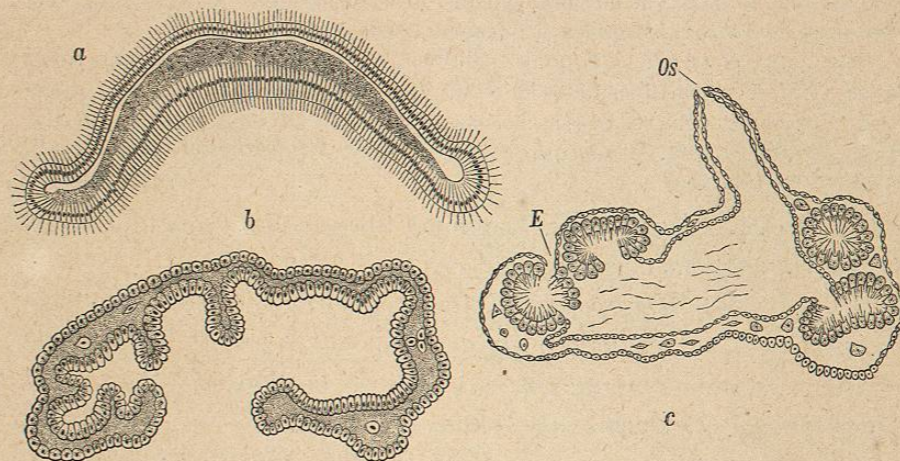


Fig. 210. — Cortes de tres períodos de evolución del *Halisarca* (*Oscarella*) *lobularis*, según C. Heider. *a*, gástrula después de su fijación; *b*, formación del mesodermo; *c*, formación del osculum (*Os*) y de las cámaras flageladas; *E*, poro de una de ellas.

exactamente con las formas extinguidas que parecen continuación directa de éstas. Muchos de los grupos principales se remontan hasta la época paleolítica, hallándose representados los litistidos y hexactinélidos en los sedimentos silurianos de más antigua fecha. De aquí que la paleontología no nos proporcione dato alguno para formar idea del desarrollo filogenético de las esponjas.

I. CLASE. ESPONJAS. SPONGIA

CON LOS CARACTERES DE ESPONGIARIOS.

1. Orden. *Esponjas calcáreas*, *Calcispongiae*. Esponjas y colonias casi siempre incoloras, rara vez rojas, cuyo esqueleto está formado