

tamente á suplir lo que la adaptación y la selección pueden servirnos para la explicación de las transformaciones útiles, tanto menos cuanto que los fenómenos de la generación alternante y de la heterogonía empiezan por necesitar una explicación que sólo podemos encontrar en la teoría de la adaptación (Lamarck) y en la selección natural (Darwin), auxiliadas por el principio de la suma de modificaciones pequeñas en el transcurso de muchas generaciones. La generación heterogénea, admitida por Kolliker por analogía con las dos formas de reproducción y profesada por algunos naturalistas y filósofos (Schopenhauer, generación *ex utero heterogeneo*) antes de que se conociera la generación alternante, más bien que una evolución dirigida por un «plan de desarrollo,» implica la renuncia á toda explicación. Fieles á la ley fundamental, *Natura non facit saltum*, no podemos aceptar la teoría del desarrollo heterogéneo ó refundición repentina (Heer) y encontramos la explicación del cambio de las especies exclusivamente en el proceso de transformación lento y constante, reconociendo como base de este proceso el principio de la selección juntamente con la adaptación, siquiera con respecto al gran enigma del desarrollo, que queda por resolver, sólo pueda compararse á la tabla que mantiene sobre el agua al naufrago condenado irremisiblemente á sumergirse.

## PARTE ESPECIAL

### TIPO I

#### PROTOZOARIOS, ANIMALES PRIMITIVOS

*Organismos unicelulares de pequeña magnitud, con diferenciaciones más ó menos complicadas en el interior del cuerpo, protoplasmático, y reproducción principalmente asexual.*

Morfológicamente corresponden los protozoos á la categoría de células, cuyo cuerpo protoplasmático contiene un solo núcleo, ó varios, procedentes de la segmentación del primitivo. No recorren, por consiguiente, las fases de segmentación ni la evolución embrionaria marcada por el esbozo de hojuelas blastodérmicas. Como substrato orgánico encontramos en todo el cuerpo la sarcoda contráctil, abundante en granulaciones y llena de vacuolas; la diferenciación de la sarcoda puede ser muy variada, presentando una estructura complicada, correspondiente á funciones extremadamente distintas. Con frecuencia encontramos en el protoplasma una vacuola pulsátil, ó sea un espacio lleno de líquido claro, que bajo la acción contráctil del plasma circunyacente se contrae, desaparece aparentemente y reaparece más tarde en el mismo sitio.

Por la variedad de las diferenciaciones de la sarcoda que forma el interior del cuerpo, así como por la diversidad en el contorno exterior y en el modo de nutrición, presentan una serie de modificaciones que sirven de base á la división de grupos. En el caso más simple es todo el cuerpo un pelotón de sarcoda, cuya contractilidad no está limitada por membrana alguna exterior; cuando su consistencia es escasa envía prolongaciones y las contrae, y cuando es más consistente emite un gran número de rayos filiformes (*rizópodos*). La nutrición se efectúa envolviendo el animal con su cuerpo los cuerpos extraños, que se absorben por cualquier punto de la

periferia de la substancia protoplasmática. En muchos casos la masa del cuerpo, radiada en forma de finísimos apéndices á manera de patas (*seudópodos*), segrega espículas silíceas ó calcáreas, armazones en forma de emparrillado ó conchas agujereadas, que sirven de sostén y protección (*foramintíferos, radiolarios*). En los infusorios el cuerpo sarcódico está envuelto por una membrana exterior, dotada de pestañas vibrátiles, pelos, cirros, etc., que permiten una locomoción rápida y variada. Los cuerpos alimenticios sólidos entran por una abertura especial que sirve de boca, y los residuos de la digestión salen por otra que hace las funciones de ano.

### I CLASE. RIZOPODOS; RHIZOPODA (1)

*Protozoos sin membrana envolvente exterior, cuyo cuerpo sarcódico envía y contrae prolongaciones; por regla general segregan armazón calcárea ó silíceo.*

La substancia que forma el cuerpo de estos animales, cuyos caparazones eran de antiguo conocidos y se habían descrito con el nombre de *foramintíferos* ó *politalamios* antes de que se conociese su contenido viviente, es sarcoda en forma libre sin membrana envolvente. Esta sarcoda es rica en granulaciones; contiene pigmento y emite radios filiformes, de naturaleza viscosa (*seudópodos*), que sirven á la vez para la locomoción y para la prensión de los alimentos. Estas prolongaciones pueden ser gruesas, lobuladas ó digitadas, y mediante ellas hace la masa del cuerpo rápidos movimientos de deslizamiento. Se distingue además una orla viscosa, homogénea y clara, que forma una capa limitante periférica (*ectoplasma*) y otra masa interna fluida con granulaciones (*endoplasma*). Al ejecutar movimientos emite la primera prolongaciones en las que penetran con mayor ó menor rapidez las granulaciones de la masa interna. En los *seudópodos* se observa una corriente lenta y

(1) Dujardin: *Observations sur les Rhizopodes. Comptes rendus*, 1835; Ehrenberg: *Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Abhandl. der Akad. zu Berlin*, 1839; Max Sigm. Schultze: *Ueber den Organismus der Polythalamien*, Leipzig, 1854; John Muller: *Ueber die Thalassicolle, Polycystinen und Acanthometren*, 1858; E. Haeckel: *Die Radiolarien. Eine Monographie*, Berlin, 1862; O. Butschli: *Protozoen, neu bearbeitet in Bronn's Classen und Ordnungen*, 1880-1889; O. de Buen: *Tratado elem. de Zoología*, Barcelona, 1890.

regular de granulaciones, que va desde la base al vértice y viceversa, movimientos cuya causa debe atribuirse á la contractilidad de las partículas que rodean á la sarcoda (figura 151). Los *seudópodos* presentan una tendencia á la formación de anastomosis (*mixopodos*) ó quedan relativamente rígidos, sin reunirse en forma de red, y á menudo están sostenidos por un filamento axial resistente que se prolonga por dentro de la sarcoda (*axopodos*). En los rizópodos marinos que tienen *mixopodos*, subsiste la masa plasmática blanda uniformemente y no existe límite alguno marcado entre el ectoplasma hialino y el endoplasma granuloso. No pocas veces se encuentra en la sarcoda un espacio pulsátil, *vacuola contráctil* (*Amæba*, figura 152, *Diffflugia*, *Actinophrys*, *Arccella*). También aparecen en la sarcoda uno ó varios núcleos, que ponen fuera de toda duda que, morfológicamente, el cuerpo del rizópodo es una célula ó un compuesto de células. Existen formas en cuyo protoplasma no se logra encontrar vestigio alguno de núcleo celular. En ellas, ó no se ha distinguido aún el plasma nuclear, constituyendo un cuerpo único (moneras de Haeckel, como *Protamæba*, *Mixodictyon*), ó se trata sólo de un estado evolutivo transitorio, desprovisto de núcleo.

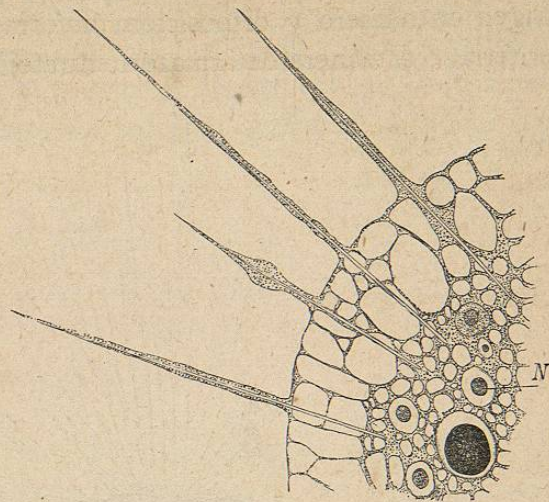


Fig. 151.—Corte óptico de un fragmento de cuerpo sarcódico de *Actinosphaerium Eichornii*, según Hertwig y Lesser. N, núcleo de la substancia medular, distinto de la capa cortical de grandes vesículas. En el centro de los *seudópodos* se ve el eje axial.

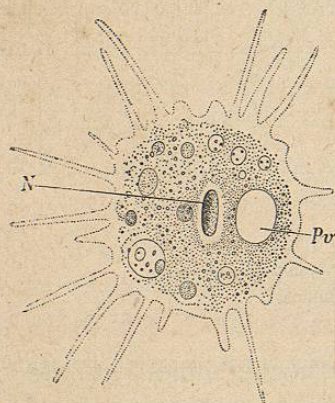


Fig. 152. — *Amæba (Dactylosphæra) polypodia*, según F. E. Schultze. N, núcleo; Pv, vacuola pulsátil.

la masa plasmática blanda uniformemente y no existe límite alguno marcado entre el ectoplasma hialino y el endoplasma granuloso. No pocas veces se encuentra en la sarcoda un espacio pulsátil, *vacuola contráctil* (*Amæba*, figura 152, *Diffflugia*, *Actinophrys*, *Arccella*). También aparecen en la sarcoda uno ó varios núcleos, que ponen fuera de toda duda que, morfológicamente, el cuerpo del rizópodo es una célula ó un compuesto de células. Existen formas en cuyo protoplasma no se logra encontrar vestigio alguno de núcleo celular. En ellas, ó no se ha distinguido aún el plasma nuclear, constituyendo un cuerpo único (moneras de Haeckel, como *Protamæba*, *Mixodictyon*), ó se trata sólo de un estado evolutivo transitorio, desprovisto de núcleo.

Casi siempre la sarcoda segrega la substancia que forma el esqueleto, ya silíceo en forma de agujas y agujijones huecos, que se dirigen en número y disposición uniformes desde el centro á la periferia, ó á manera de armazón entretejida y erizada de espinas

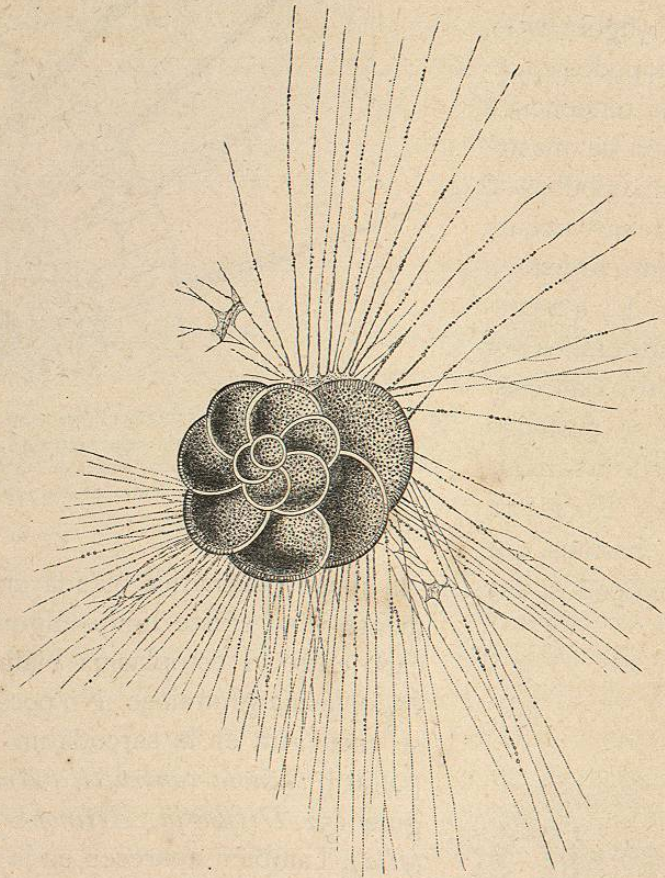


Fig. 153. - *Rotalia veneta*, según M. Schultze, con una diatomea aprisionada en la red de los pseudópodos.

y agujijones, ó bien calcárea en forma de estuche simple ó multilocular con paredes agujereadas (*foraminíferos*) y una abertura grande. A través de esta abertura y de los numerosos poros del estuche salen al exterior los filamentos de la sarcoda en forma de pseudópodos, cuya forma, magnitud y número varían incesantemente, llegando á menudo á reunirse en forma de redes finísimas (figuras 153 y 154). Los pseudópodos ejecutan la locomoción me-

dante movimientos lentos de reptación sobre los objetos duros, al paso que abarcan los vegetales pequeños, como *bacilarias*, y los aprisionan para utilizarlos como alimentos. En las formas que tienen estuche sólido, la prensión y digestión de las substancias alimenticias se efectúan en el exterior del estuche en los filamentos periféricos y en las redes de sarcoda, pudiendo funcionar como

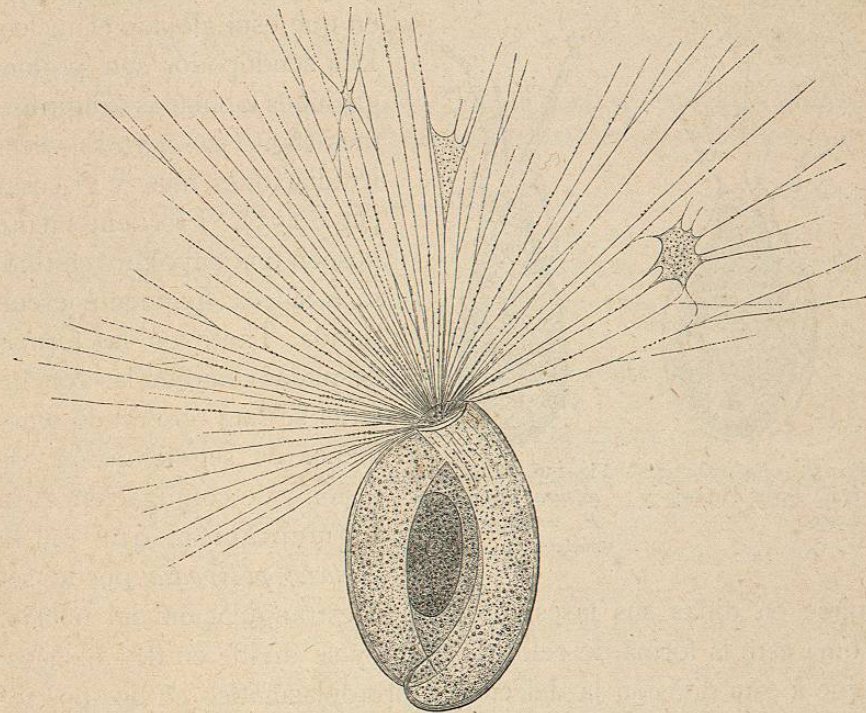


Fig. 154. - *Miliola tenera* con redes de pseudópodos, según Schultze.

boca y como ano para la expulsión de los residuos cualquier punto de la superficie. Los rizópodos viven la mayoría en el mar y contribuyen con sus caparazones á la formación de las arenas y á la sedimentación de capas de espesor considerable, según se observa en diversas formaciones geológicas donde existen innumerables formas fósiles. Los encontrados en rocas antiquísimas del período lauréntico del Canadá, y descritos con el nombre de *Eozoon canadense*, tenidos por muchos naturalistas por foraminíferos fósiles, no deben tener nada que ver con organismos, y más deben referirse á productos inorgánicos.