
LECCIONES ORALES DE ZOOLOGIA MEDICA

POR CARLOS D. SÁENZ

PROFESOR EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL

(Continuación)



ORDEN DE LOS PERIDÍNEOS

ASTMATOS CILIARIS

Al *Astmatos ciliaris* se lo ha encontrado en las mucosidades de los ojos, nariz, etc., de individuos con fiebre catarral, y ha desaparecido junto con la enfermedad. Afecta muy variadas formas, tiene un núcleo, con un nucleolo, una ó más vacuolas, muchos flagelos cortos situados en una extremidad, y, comunmente, se presenta redondeado.

CLASE DE LOS INFUSORIOS

Los *Infusorios* son organismos microscópicos, unicelulares, provistos de boca, exófago, y ano, más ó menos lejos de la boca: algunos Infusorios tienen el cuerpo cu-

bierto de pestañas vibrátiles, y otros carecen de estas pestañas, pero poseen tentáculos protoplásmicos, que son los órganos propios para la succión. Los órganos sexuales existen en individuos separados y también en un solo individuo, y se multiplican, ya por gemmiparidad, ya por fisiparidad. Estos seres microscópicos viven como parásitos en algunos animales; una especie se ha encontrado en el hombre, y su medio habitual de vida es el agua estancada, sea dulce ó salada. En los lugares secos resisten muy largo tiempo, pero sin dar señales de vida, y vuelven al movimiento tan luego como se los humedece.

ORDEN DE LOS HETEROTRICOS

Los protozoarios de este orden se presentan con todo el cuerpo cubierto de pestañas finísimas, que constituyen los órganos para la locomoción; además de estas pestañas, poseen otras largas y rígidas, insertadas sobre un borde circular, son los órganos para la aprehensión de los alimentos, y con ellas toman las sustancias nutritivas y las introducen en una depresión en forma de embudo, que es la boca, y que se encuentra limitada hacia afuera por el borde de inserción de las pestañas rígidas.

ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

BALANTIDIUM COLI

El *Balantidium coli* es un infusorio de forma ovóide, compuesto de una masa de sustancia finamente granulada en el centro y la parte inferior del animal, y que se continúa hacia afuera con una capa de sustancia no granulada, formada por protoplasma hialino; esta capa cortical transparente encierra el núcleo y las vacuolas contráctiles, y la masa granulosa contiene gotas de grasa y algunos corpúsculos gruesos, que se cree son productos excrementicios. El núcleo es muy manifiesto sin nucleolo, homogéneo y claro, de forma elíptica, y ligeramente encorvada, situado en la mitad superior del cuerpo del *Balantidium coli*; siendo de notarse que existe,

junto al primero, otro núcleo pequeñísimo llamado micro-núcleo, que desempeña un papel importantísimo en la fecundación. Las vacuolas generalmente son dos, se encuentran algo separadas una de otra y situadas en el extremo inferior del cuerpo del infusorio; rara vez existen tres, y hay casos en los que se presenta una sola; pero entonces se ha creído que las dos existentes, se han fusionado en una sola, á beneficio de sus movimientos contráctiles, y por cuanto se la ha visto, en algunas ocasiones, cambiar de sitio, sin embargo de ser sus contracciones muy débiles. El extremo superior del cuerpo del infusorio es ligeramente aplanado y presenta una depresión infundibuliforme; en ese sitio nace la boca, se continúa con un canal que, atravezando la zona formada por el protoplasma hialino, va á terminar en la masa granulosa central: la boca posee movimientos más ó menos vivos y todo este órgano tiene una dirección oblicua que, partiendo de la periferia, va hacia la masa granulosa. El ano existe en la extremidad inferior.

El cuerpo del parásito está íntegramente cubierto por una tenue cutícula, en la que se implantan pestañas vibrátiles, de manera que existen en todo el cuerpo del micro-organismo, pero implantadas entre los espacios formados por unas estrias que hay en la cutícula y que, partiendo de la extremidad superior, terminan en la extremidad inferior, después de haber seguido una línea espiral cuyo principio estuvo en la boca del protozooario.

En el *Balantidium coli* los fenómenos de nutrición se verifican por osmosis; y, por haberse encontrado en el cuerpo del animal glóbulos de sangre, etc., se cree que vive á expensas de las sustancias nutritivas del organismo superior, en el cual se encuentra como parásito.

Los fenómenos de multiplicación del *Balantidium coli* se efectúan de dos maneras: ya por conjugación, ya, y más frecuentemente, por división transversal. En la *multiplicación por conjugación* dos individuos se aproximan, se reúnen por la boca y se fusionan, tanto en este punto, como en una extensión más ó menos larga de la cara ventral, quedando separadas las extremidades inferiores. Entonces comienzan los fenómenos propios de la fecun-

dación, cada organismo obra, á la vez, como individuo fecundante y fecundado, como masculino y femenino; se cree que el micro-núcleo desempeña el papel de núcleo ovular ó femenino, y el macro-núcleo, el papel de masculino ó espermático: tanto en el macro-núcleo como en el micro-núcleo de cada individuo, se suceden fenómenos en todo semejantes á la división karioquinética del núcleo; y, por último resultado, quedan dos nuevos individuos que, pudiendo reproducirse por división transversal, no son susceptibles de morir por degeneración senil.

En la *división transversal*, el cuerpo del *Balantidium* se provee de pestañas vibrátiles que forman una faja circular en toda la mitad del cuerpo del infusorio; á nivel de esta faja se deprime el cuerpo del animal, la depresión se profundiza y se estrangula; el núcleo y las vacuolas, á su vez, se estrangulan y al fin se separan las dos mitades en el punto estrangulado, quedando cada segmento, formando un nuevo individuo provisto de su respectivo núcleo y vacuola; pero, el formado por la mitad superior de su progenitor, conserva la antigua boca, y el formado por la mitad inferior, se deprime en el punto de la estrangulación, arrastra consigo las pestañas vibrátiles de la faja circular, y profundizándose la depresión mencionada, queda constituida la boca.

La propagación por división transversal, siendo la más frecuente, dá por resultado una asombrosa multiplicación de estos animalículos, pues un solo individuo puede, en seis días, producir más de 8.000 *Balantidiums*, con solo dividirse trece veces en ese tiempo; más sucede que estos infusorios pierden, después de cierto tiempo, la propiedad de dividirse transversalmente, y, excepto el caso de que se regeneren por conjugación fecundante, mueren por *degeneración senil*, como dice el profesor Maupas.

Numerosísimos son los casos en que se ha comprobado la presencia del *balantidium coli* en el organismo humano, y nosotros, en todo el curso de estas "Lecciones orales de Zoología Médica," referiremos siempre, para mayor ilustración, algunos ejemplos de los casos observados, ejemplos que, en cuanto nos sea posible, los tomaremos de la obra escrita por el Señor Rafael Blanchard, nota-

bilísimo profesor de la Honorable Facultad de Medicina de París y autor de la obra más completa de Zoología Médica que en la actualidad tenemos.

El profesor Malmsten encontró una gran cantidad de infusorios en el pus sanguinolento extraído de una placa situada cerca del ano de un individuo que, después de un ataque de cólera, encontrándose afectado de trastornos digestivos, alternados entre diarrea y estreñimiento, acompañados de fuertes dolores intestinales, fue á la clínica de dicho profesor: el Señor Løven hizo el análisis de los infusorios, les dio el nombre de *paramæcium coli*, ó, lo que es igual, *Balantidium coli*, y los colocó en el grupo de los Holotricos.

En la autopsia verificada en una mujer que padeció de colitis crónica y cuyas evacuaciones fueron sanguíneo-purulentas; se constató que el intestino grueso contenía muchos focos gangrenosos, enorme cantidad de pus fétido en la S iliaca, y las partes sanas de la mucosa del intestino grueso cubiertas por los *Balantidiums coli*, existiendo éstos en pequeño número en los sitios ya destruidos de dicha mucosa.

Por último, el examen microscópico de las deposiciones muco-purulento-sanguíneas de un sujeto afectado de diarrea profusa reciente, comprobó que en esas deyecciones líquidas, amarillo negruzcas y fétidas, existía una cantidad innumerable de los parásitos ya mencionados, los que estaban vivos y en mayor número en la parte grumosa de las evacuaciones: también se observó que el ácido salicílico los mata en medio minuto, aunque esté en solución al milésimo y que, en los pacientes tratados por ese remedio, la curación coincide con la desaparición del *Balantidium coli*.

Damos fin con lo expuesto, á la rama de los Protozoarios; pues del orden de *Peritricos*, *Hipotricos*, de la clase de los *Acinetos*, etc., no nos ocupamos, por no haberse constatado que existen en el organismo humano, normal ó patológicamente considerado.

SECCION SEGUNDA

METAZOARIOS

Los *Metazoarios* son organismos pluricelulares cuya reproducción es sexual y se verifica por medio de la *fecundación*, fenómeno en el que se fusionan y forman un solo cuerpo, el óvulo, elemento que representa al sexo femenino, y el espermatozoide, elemento que representa al sexo masculino; fusión que tiene por único y especial objeto, el que ese cuerpo mixto, resultado de la fusión fecundante, sea capaz de desarrollarse en embrión. A pesar de lo expuesto, hay casos, entre los metazoarios invertebrados, en que un sólo elemento, el óvulo, sin la cooperación de el espermatozoide, encierra en si mismo la facultad de evolucionar y desarrollarse: parece que el óvulo se fecunda á si mismo, algunos creen que se verifica una *autofecundación nuclear*, más las generaciones sucesivas, pierden esta propiedad después de cierto tiempo y, entonces, tiene lugar la fusión fecundante operada por el óvulo y el espermatozoide. El fenómeno raro, especialísimo en organismos pluricelulares, no muy extensamente estudiado, se llama *partenogénesis*.

De conformidad con nuestro plan de estudio ya manifestado, seguiremos el curso de esta segunda sección, por la Embriología.

PARTE PRIMERA

Preliminares de embriología, y descripción de alguna clase de metazoarios invertebrados, útiles ó perjudiciales al organismo humano

CAPITULO PRIMERO

PRELIMINARES DE EMBRIOLOGÍA

La *Embriología* es la ciencia que se ocupa de la serie de transformaciones que se verifican en todo ser vivo, partiendo del organismo elemental, llamado huevo, hasta llegar al estado adulto, ó fetal adulto; es, pues, la ciencia que tiene por objeto estudiar el desenvolvimiento de los seres organizados.

Nosotros, en estos *preliminares de embriología*, estudiaremos en general, y sucesivamente, los fenómenos que se operan en el espermatozoide y en el óvulo, los fenómenos de fecundación y segmentación, y, por último, la formación de las primeras *hojas blastodérmicas*. Cuando estudiemos los *metazoarios invertebrados* diremos algo acerca de su respectiva embriología y, ésta, se concluirá con el estudio de la *embriología comparada de los vertebrados*; pero siempre en relación con el plan que nos hemos propuesto, es decir tratando sólo sobre aquello que creamos sea de mayor importancia en medicina.

A/ EL ESPERMATOZOIDE

El *Espermatozoide* es el elemento fecundador, organismo masculino, cuyo papel se reduce al de rejuvenecimiento, dando al óvulo una pequeñísima parte de su núcleo-plasma y, con élla, la potencia generatriz que el óvulo necesita para desarrollarse.

En el espermatozoide hay que tomar en consideración dos partes: una abultada y fusiforme que contiene el núcleo, se llama cabeza, y es la de mayor importancia; y otra filamentosa, formada por sólo protoplasma, es el apéndice locomotor, y se llama cola.

El espermatozoide es de muy pequeñas dimensiones y presenta la misma estructura en casi todos los metazoarios, hay, sin embargo, espermatozoides voluminosos, compactos, con protoplasma denso y que emite, en todo sentido, prolongaciones retráctiles; y, por otra parte, es de notarse, que todos los espermatozoides provenientes de un generador determinado, son siempre en todo semejantes á su progenitor.

B/ EL OVULO

El *Óvulo* carece de apéndice locomotor ó cola, y, además, su protoplasma es más abundante: en algunos casos existe en cantidad enorme, circunstancias por las cuales se diferencia, desde un principio, de la célula llamada espermatozoide; pues, por lo demás, el óvulo también está formado por un protoplasma, recubierto por una membrana y conteniendo un núcleo con su respectivo nucleolo ó centrósome. Debido á la importancia que tiene en su desarrollo ulterior, cada una de las partes de que se compone el óvulo, ha recibido distintos nombres; así, pues, al protoplasma se le ha denominado *vitelus*; al núcleo se le ha dado el nombre de *vesícula germinativa*, ésta se encuentra formada por una red de nucleína, etc. limitada exteriormente por una película muy tenue, y conteniendo un nucleolo ó *mancha de Wagner*, ó muchos nucleolos ó gránulos más ó menos voluminosos, y, además, todo el órgano encerrado ó cubierto por una membrana periférica llamada *membrana vitelina*.

Ordinariamente se presenta el óvulo cubierto por capas que no provienen de él, sino de los órganos que le han dado origen; así, pues, á veces se presenta el óvulo cubierto por una capa llamada *foliculo*, es la más externa y está formada por células provenientes del *ovógeno*, y, comunmente, desaparece en el momento de la fecundación; otra capa es la denominada *corion*, que, cuando persiste, en la época de la fecundación, se rompe en distintos puntos, con el fin de dar facilidad á la penetración del espermatozoide, esta capa está formada por sustan-

cias albuminosas provenientes de ciertas glándulas anexas al ovario, y desempeña el papel de cuerpo protector del óvulo.

El núcleo del óvulo tiene que unirse con el del espermatozoide, y el citoplasma del óvulo tiene que nutrir, digamos así, á las primeras células del embrión. Para que suceda este fenómeno, el óvulo tiene en si reservas nutritivas más ó menos abundantes, que se presentan en forma de granulaciones, y se llaman *granulaciones vitelinas*; pero dichas granulaciones no se presentan igualmente repartidas en todo el óvulo, sino que, están acumuladas en una región determinada del vitelus, de aquí, que el vitelus que contiene granulaciones ha recibido un nombre especial, se llama *vitelus nutritivo*, nombre en armonio con su objeto, pues está destinado á ser absorbido poco á poco, conforme lo va necesitando el embrión para su nutrición. También existe en el óvulo una región en la que el vitelus carece de granulaciones, este vitelus sin granulaciones se llama *vitelus formativo*, y lo es en verdad, pues él exclusivamente, está encargado de dividirse en células y formar el embrión. Por creer necesario manifestaremos que también se ha dado el nombre de *deutolécito* al vitelus nutritivo, y *blastolécito* al vitelus formativo.

Bajo otro punto de vista, hay óvulos en los cuales el vitelus nutritivo casi no existe, es muy pequeña su cantidad y está íntimamente mezclado con la gran cantidad de vitelus formativo: los óvulos que están constituidos de ese modo se llaman *holoblásticos*, y, en ellos, todo el vitelus se segmenta para formar el embrión. En otros óvulos, por el contrario, existe separado el vitelus nutritivo, no entra en el fenómeno de la segmentación, el vitelus formativo es el único que se divide; por esto la segmentación es parcial, y, los óvulos así constituidos, se llaman *meroblásticos*.

C/ MADURACIÓN DEL ÓVULO

Para que el óvulo sea fecundado, es necesario que esté maduro, y la *Maduración* entraña el fenómeno rá-

pido de la división y aparasción de *dos glóbulos polares*. Tanto el núcleo como el nucleolo ovular, pasan por los fenómenos de división karioquinética, se agrandan, desaparecen, se transforman en huso, éste sube hacia la membrana vitelina, la empuja y forma un glóbulo que se retrae y se separa del óvulo, el huso desciende, la membrana se reintegra, vuelven á efectuarse los mismos fenómenos, y, pronto, quedan constituidos dos glóbulos polares: entonces el huso vuelve á transformarse y queda el núcleo constituyendo la vesícula germinativa, y el óvulo se encuentra maduro, es decir, apto para ser fecundado.

La constancia con que se verifican estos fenómenos, el ser siempre (en todos los animales) dos los glóbulos polares, y la necesidad que el óvulo tiene de eliminar esas dos pequeñísimas partes de su sustancia, para poder ser fecundado, son razones que han contribuido para que notables embriologistas, se hayan interesado en descubrir la causa de esos fenómenos. Con todo, el asunto permanece aun en la obscuridad, en el terreno de las hipótesis y así manifestaremos algunas de entre ellas: 1.^a Supónese que el óvulo es hermafrodita, y que, por esto, necesita separar su sustancia masculina para, quedando femenino, poder ser fecundado. 2.^a Supónese que el óvulo encierra fuerzas y materias que le son perjudiciales, y, por esto, las expulsa: 3.^a En fin, se supone que en el óvulo se efectúa una división celular, pero desigual, y que, debido á esa división, el óvulo separa únicamente esas dos partes pequeñísimas, á fin de conservar la mayor cantidad posible del protoplasma necesario para su evolución ulterior.

Por lo expuesto, se ve que se ha disertado al respecto, pero que dichas hipótesis aun son muy deficientes y, por tanto, poco satisfactorias. Por lo que hace á la 1.^a teoría, nosotros pensamos que si el óvulo es hermafrodita, no deben ser raros los casos de partenogénesis; si el óvulo contiene en sí sustancia masculina, ¿porqué no se desarrolla el embrión sin la cooperación del espermatozoide, por medio de una auto-fecundación? ¿mas se nos dirá que, en ese caso, la cantidad de sustancia germinativa masculina que contiene el óvulo, es insuficiente! pe-

ro entonces, nada más natural que, en vez de separar el óvulo esa pequeña cantidad de sustancia masculina que contiene, reciba solamente la cantidad que le haga falta, reciba sólo una parte del núcleo del espermatozoide. Respecto á la 3ª teoría, debido al notable profesor O. Hertwig, y, hoy, aceptada por muchas personas, también pensamos que si el óvulo necesita conservar para su ulterior desarrollo, la mayor cantidad que le sea posible de protoplasma, el fenómeno de la formación de los glóbulos polares, no debía ser constante, al menos para determinadas clases zoológicas; pues, tratándose de óvulos distintos y provistos de mayor ó menor cantidad de vitelus, los glóbulos debían de ser ó en mayor número, ó más grandes; ó no existir y, estos sucesos debían de ser constantes y para determinados animales. La 2ª teoría tan refutada y de propiedad del profesor Weisman, es á nuestro juicio la más aceptable; él cree que el óvulo contiene fuerzas y materias que deben ser expulsadas, pero cree que estas sustancias son expulsadas cuando el óvulo debe ser fecundado; cuando ya la célula llamada óvulo, deja de ser simple célula y se convierte en elemento germinativo, cuando ya no necesita para su vida, de esa sustancia eliminada y que fue necesaria para sostener su estado de simple célula. Y, en verdad, si se atiende, como es justo, á que en la naturrleza nada hay desperdiciado y sin objeto, fácilmente se comprende, que si el óvulo elimina esa pequeña parte de protoplasma, es porque ella ya ha desempeñado su papel, ha terminado su objeto; porque estando el óvulo en condiciones de germinar, y, recibiendo con el espermatozoide, las fuerzas nuevas y necesarias para su desarrollo embrionario, elimina esas sustancias que sirvieron, en su vida de óvulo, para sostenerse como simple célula, y que, hoy, por tanto, le serían perjudiciales, ó, por lo menos, innecesarias.

D/ FECUNDACIÓN

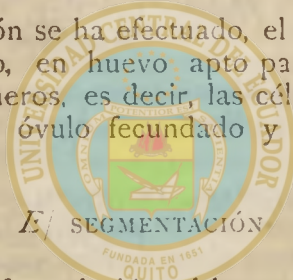
La *fecundación* es el acto en virtud del cual el espermatozoide y el óvulo se fusionan y transforman en *oosporo*, es decir, en un elemento capaz de dividirse en células

y evolucionar hasta convertirse en un organismo semejante á los generadores que lo produjeron. En la fecundación, el protoplasma del óvulo se mezcla intimamente con la pequeña cantidad de protoplasma del espermatozoide y, el núcleo de éste, llamado *pronúcleo masculino*, se fusiona con el núcleo del óvulo, llamado *pronúcleo femenino*, y, queda, como resultado de esos fenómenos, un sólo elemento formado por dos células distintas, y que se denomina *huevo*; más los fenómenos expuestos no se suceden tan sencillamente, sino que pasan por distintos estados, como sigue: Ante todo, nos parece conveniente recordar que tanto el óvulo, como el espermatozoide están compuestos (como toda célula) de una masa de protoplasma, conteniendo un núcleo, y uno ó más nucleolos, llamados centrósomos; que el núcleo está formado por la materia viviente llamada núcleo-plasma, y que encierra, en potencia, todas las fases de la división karioquinética, fases ya descritas al tratar de la célula en general. Ahora bien, tan luego como el espermatozoide, atravesando la capa albuminosa, se pone en contacto con la membrana vitelina, ésta, en el punto de contacto, se alarga en forma de cono, se extiende la membrana vitelina y se rompe en un puntito, ó por un micrópilo, sale un filamento de protoplasma que va á unirse á la cabeza del espermatozoide. Inmediatamente el espermatozoide, atraído por el filamento, digámoslo así, se alarga y se escurre hacia adentro del vitelus, en seguida la membrana se condensa y se cierra, advirtiéndose que sólo penetra la cabeza del espermatozoide, pues la cola se desprende, y, separada, queda en el exterior.

Una vez que la cabeza del espermatozoide ha penetrado en el vitelus, se transforma en un cuerpo claro, refringente, que se llama pronúcleo masculino, y su centrósono, *espermocentro*; las granulaciones vitelinas se depositan al rededor de él y le forman una especie de radios; la figura constituida en esta fase se llama *aster del espermocentro*: entonces el espermocentro se dirige hacia el centrósono, llamado *ovocentro*, del pronúcleo femenino, pero, á cierta distancia, se divide el espermocentro en dos mitades llamadas *medio-espermocentros*, y se

rodean de asas cromáticas provenientes de su pronúcleo; el ovocentro se dirige, á su vez, hacia el espermocentro, se divide en dos *medio-ovocentros*, se provee de su aster y de un número, igual al espermocentro, de asas cromáticas provenientes de su respectivo pronúcleo femenino: luego los dos medio-espermocentros se separan algún tanto uno de otro y, á la vez, hacen lo mismo los dos medio-ovocentros y, en seguida, cada uno de los dos medio-espermocentros, se reúne con cada uno de los dos medio-ovocentros, se fusionan y quedan constituidos dos centrósomos, en los cuales cada uno encierra una parte masculina y otra femenina: verificado esto los centrósomos se aproximan, las asas cromáticas del uno se mezclan y entrelazan con las del otro, y, por último, se fusionan y forman un sólo cuerpo, el *núcleo definitivo*, núcleo que contiene igual cantidad de núcleo-plasma masculino y femenino.

La fecundación se ha efectuado, el óvulo queda convertido en oosporo, en huevo apto para segmentarse y formar los blastómeros, es decir, las células provenientes de la división del óvulo fecundado y que formarán el embrión.



Verificada la fecundación, el huevo tiende á *segmentarse*, es decir, á dividirse, mas esta división celular tiene que sujetarse á variaciones que dependen de que el huevo tenga más ó menos cantidad de sustancia deutolecítica, ó de la disposición que tienen, en el huevo, los vitelus: así, pues, si el huevo es *alécito*, es decir escaso ó falto de vitelus nutritivo, la segmentación se efectuará de un modo; si el huevo es *tololécito*, es decir, rico en vitelus nutritivo, la segmentación se sucederá de otra manera; si el huevo es *panlécito*, es decir, que tanto el vitelus nutritivo, como el formativo, están mezclados en todo el huevo, la segmentación tendrá lugar de otro modo; si el huevo es *centrolécito*, es decir, que los vitelus están separados, y ocupa el centro el vitelus nutritivo, la segmentación será otra; si el huevo es *holoblástico*, es decir, aquel

en el cual la *división* es *total*, y que, por tanto, todo el huevo se divide para formar el embrión, la segmentación se llevará á cabo de muy distinta manera; y, por último, la segmentación será en todo diferente, si el huevo es *meroblástico*, esto es, aquel en el cual, para formar el embrión, se divide una sola parte del huevo y, de aquí, que la *segmentación* es *parcial*.

En resumen, adelantando los hechos, para mayor claridad en el estudio de esta parte, diremos que la segmentación puede ser como sigue:

SEGMENTACIÓN

Huevo Alécito. *Holoblástico*. Seg. . total y regular. .
Celentéreos, Equinodermos, Vermes, Tunicados.

Holoblástico. Seg. . total é irregular. .
Mamíferos, Batracios

Huevo Telolécito *Meroblástico*. Seg. . parcial y desigual.
Monotremos, Aves, Reptiles, Peces óseos,
Cefalópodos

Huevo Centrolécito *Meroblástico*. Seg. . parcial, superficial, regular ó irregular.
Artrópodos

ÁREA HISTÓRICA

Conocido lo que antecede, estudiemos más detenidamente la segmentación en las distintas clases de huevos ya mencionados.

a/ HUEVO ALÉCITO

El más pequeño y, también, el más simple y transparente, es el huevo desprovisto de vitelus nutritivo, el huevo alécito. Los fenómenos íntimos que se verifican en esta célula, llamada huevo alécito, para dividirse en dos y más, etc., son los mismos que ya conocemos y estudiamos en la división karioquinética de la célula. El huevo alécito es holoblástico y, por tanto, su segmentación es total é igual, de manera que todas sus partes se

emplean en la formación del blastodermo, todo el huevo dividido, es empleado en la formación del primer grupo celular definido. En cuanto á la disposición que tienen las células durante y después de la segmentación, es como sigue:

En el huevo alécito, primeramente se presenta un surco meridiano, que gana en profundidad hasta quedar dividido el huevo en dos segmentos iguales, y mientras se efectúa esta división, también el núcleo ha experimentado la división endógena; luego, á beneficio de otro surco igual y opuesto al anterior, cada segmento se divide en dos, y, el huevo queda formado por cuatro segmentos: en seguida, y, por una división semejante, el huevo queda sucesivamente formado por ocho, diez y seis, treinta y dos, etc. segmentos, en todo iguales, hasta que, habiendo la división llegado á su maximun, los blastómeros forman, por su agrupamiento, un cuerpo redondeado, lleno de eminencias, parecido á una mora y que se llama *mórula*. Formada la *mórula* las células que componen el cuerpo muriforme se separan y tienden á situarse hacia la periferia, de manera que en el centro se forma una cavidad que, poco á poco, se agranda y que se denomina *cavidad de segmentación* ó *vacío* de Baer. La cavidad de segmentación va en aumento, á medida que las células van separándose y situándose en la periferia, hasta que llega un momento en el cual ha desaparecido el estado de *mórula* y queda el *órgano* constituido por una esfera hueca, compuesta por una sola capa celular periférica, cuyo conjunto se llama *blástula*, y la capa celular de que está compuesta *blastodermo* ó *primera hoja de formación*.

Constituida la *blástula*, un punto de su superficie se deprime y el vacío de Baer disminuye, al fin el vacío desaparece por completo; pues, habiéndose aumentado y profundizado la depresión verificada en un punto, llega un momento en que la *blástula* se invagina, y la pared invaginada, se une á la pared opuesta que ha permanecido inalterable, y, como los bordes del punto en el cual comenzó la invaginación, se aproximan, resulta que la *blástula* queda transformada en *gástrula*. La *gástrula*, pues, se compone: de una cavidad que es el *intestino*

primitivo ó *progaster* ó *enterón*, limitado por dos capas celulares, una interna llamada *endodermo*, ó *endoblasto* ú *hoja interna del blastodermo*, y otra capa externa, llamada *ectodermo* ú *hoja externa del blastodermo*, y, además, un orificio de comunicación con el exterior, que corresponde al punto por el que comenzó la invaginación, que se llama *blastóporo*, y que es muy importante, por cuanto la parte interna de sus bordes, dará origen á otra hoja intermedia, llamada *mesodermo* ú *hoja media del blastodermo*.

En la segmentación total y regular existen otras dos maneras de formarse la gástrula, pero se verifican muy rara vez; con todo, las describiremos sumariamente y por vía de ilustración. Formada la blástula, ésta se alarga en forma oval, las células que constituyen el blastodermo se proveen de pestañas vibrátiles y de poros que ponen en comunicación con el exterior la cavidad interior; por último, aparecen células dotadas de movimientos amœboideos, que se sitúan en el interior, contra la pared de la blástula, y, de este modo, queda formado el endodermo y también la gástrula.

La otra manera de formarse la gástrula es como sigue: Constituida la blástula, la capa celular de que está compuesta, aparece como dividida en dos zonas, una externa clara, y otra interna llena de granulaciones y obscura; en seguida estas dos zonas se dividen, pues todas y cada una de las células de la blástula se dividen en el punto de unión de las dos zonas; y, así, se forman dos capas, una externa, clara, es el ectodermo, y otra interna, opaca, es el endodermo; pero no existe el blastóporo y, el órgano, en ese estado, se llama *diblástula*: más tarde, sea debido á la desaparición, ó á la separación de las células de un polo, se forma el enteróporo, con lo cual queda la blástula transformada en gástrula; ésta se diferencia de la formada por invaginación, sólo por cuanto el enterón está constituido por la primitiva cavidad de segmentación.

(Continuará).