

## CAPITULO XVII

## Aparición de la vida elemental.

¿Ni siquiera podemos precisar, en el estado actual de la ciencia, la composición química de las diversas sustancias plásticas, como tampoco podemos indicar qué estructura común particular tienen todas ellas; pero sí sabemos que no pueden subsistir á una temperatura bastante inferior á 200°. Podemos, pues, afirmar que ninguna de esas sustancias existe en el Sol, por ejemplo, en que ningún punto goza de temperatura inferior á 200°. Pero la Tierra fué en otro tiempo un verdadero Sol, y, por consiguiente, de igual modo que no había agua en la Tierra, estamos seguros de ello, cuando su temperatura era muy superior á aquella en que se disocian los elementos del agua, tampoco había sustancias plásticas en tanto su temperatura era muy superior á 200°.

No había agua en la Tierra; la hay actualmente, luego ha aparecido. No había sustancias plásticas; las hay, luego la vida elemental ha aparecido.

No podemos afirmar que no haya otras sustancias químicas que, á los 200°, por ejemplo, gocen de la propiedad de asimilación; pero la cosa no tiene importancia alguna desde el punto de vista en que nos colocamos. Á consecuencia del fenómeno de asimilación, un cuerpo

vivo procede de otro que existió anteriormente y así siempre; pero ninguno de los miembros de la serie constituida de esta forma, y de la que hoy formamos parte, ha podido existir á más de 200° (1). Esa serie, por tanto, ha tenido un principio y este principio debe llamarse aparición de la vida elemental.

No nos admira la aparición del agua, porque sabemos reproducir en los laboratorios la síntesis de la misma, aun cuando no sepamos por qué ni cómo se verifica el fenómeno. Pero no sabemos todavía reproducir la síntesis de las sustancias plásticas cuya composición química siquiera desconocemos actualmente. Sabemos, en cambio, qué elementos son necesarios para su síntesis, y que estos elementos se encuentran reunidos en el agua de nuestros mares, por ejemplo, respecto á gran número de especies. Presenciamos á diario la síntesis de cantidades inmensas de esas sustancias protoplásmicas, pero siempre, según han demostrado los experimentos de M. Pasteur, esta síntesis tiene lugar en reacciones en que intervienen cantidades preexistentes de las mismas sustancias. Dicho de otro modo, en el estado actual, asistimos á diario á la vida elemental manifiesta, pero no á la aparición de la vida elemental.

En el fermento de cerveza, por ejemplo, hay todo lo necesario para hacer levadura de cerveza. Pues bien, Pasteur ha demostrado que, en las actuales condiciones, se puede conservar indefinidamente fermento de cerveza sin que en él aparezca levadura.

Verdad es que en una vasija cerrada podemos conservar indefinidamente una mezcla de dos volúmenes de

(1) Aún admitiendo que las salamandras de la fábula hayan vivido en el fuego, no habría nada de común entre ellas y las salamandras de hoy, que no pueden haberlas sucedido y se componen de sustancias plásticas que perecen á una temperatura de 200°.

hidrógeno y uno de oxígeno sin que aparezca la menor gota de agua. Tan sólo, desconocemos qué acción física hay que hacer intervenir para determinar la combinación del hidrógeno y el oxígeno. No sabemos producir la levadura, por medio del fermento, aplicando simplemente procedimientos físicos.

La levadura de cerveza es ya un cuerpo de muy complicada constitución, que comprende varios elementos unidos, pero hemos visto en el capítulo anterior que es muy legítimo considerar este cuerpo como derivado por evolución química de otro más simple, procedente, en último término, de una mónera inicial, compuesta de una sola sustancia dotada de por sí de vida elemental. No tenemos, pues, que preguntarnos si llegaremos á formar levadura de cerveza con mosto de la misma (es muy probable que jamás se consiga), sino si podemos concebir la síntesis de sustancia moneriana á expensas de elementos inanimados. Por desgracia, si hay móneras hoy todavía, no conocemos su fisiología y sus necesidades. Sabemos preparar medios convenientes para la síntesis asimiladora de varias especies de plástidas (levaduras, bacterias, aspergillus, etc.), sabemos preparar el líquido Raulin de una mónera, sin lo cual parece probable sería facilísima la síntesis de esa mónera.

En suma, estamos seguros de que la vida elemental ha aparecido. Nos es más fácil concebir su aparición en forma moneriana, y sabemos que una vez formadas las móneras, todas las demás plástidas han podido derivar de ellas por evolución química. Dicho de otro modo, que en condiciones especiales, realizadas una sola vez si se quiere, una molécula moneriana ha sido sintetizada y la vida elemental ha aparecido.

Posible es que esta síntesis haya tenido lugar una vez ó varias, en uno ó en varios puntos. Puede hasta ocurrir que la sustancia moneriana haya sido diferente en varios puntos, que haya habido varias especies de

móneras iniciales. Posible es que esta síntesis haya tenido lugar una vez solamente, en nuestro globo, y no se haya producido en ningún otro planeta.

COMPETENCIA VITAL.—Cuando ha aparecido una mónera, no ha podido encontrarse sino en un medio que contuviera todos los elementos necesarios para su síntesis. Se hallaba, pues, en las condiciones de la vida elemental manifiesta, ha asimilado, se ha reproducido, etc.

¿Cuáles eran las condiciones de medio en aquel momento? No podemos explicárnoslas fácilmente hoy, puesto que no había aún sustancias plásticas y que todos los elementos que en la actualidad constituyen los animales y los vegetales se encontraban en el medio, en una forma que nos es difícil determinar (líquido Raulin de las móneras).

Pero, en cuanto una mónera se ha formado, las condiciones resultan modificadas y así ha sucedido muy rápidamente.

Volvamos al ejemplo simplicísimo de la levadura. Introduzcamos una plástida de dicha especie en un tonel de mosto que sea miles de veces mayor que ella. Se iniciará la fermentación, que se prolongará largo tiempo, y la levadura de cerveza adquirirá considerable desarrollo, pero, en un momento dado, la fermentación se detendrá, y con ella, naturalmente, la multiplicación de la levadura.

Sabemos la causa: 1.ª, las sustancias Q del medio se han empleado en la síntesis de la levadura y se han agotado; 2.ª, las sustancias R se han acumulado (alcohol, por ejemplo) y su presencia modificado las condiciones del medio, hasta el punto de detener la vida elemental manifiesta.

Sustituyamos ahora el tonel de mosto por el mar con su inicial composición (en el momento de aparecer la primera mónera) y la plástida de la especie levadura de

cerveza por la mónica inicial. Ocurrirá lo mismo. Al cabo de un tiempo más ó menos largo, la asimilación habrá de detenerse cuando ya no haya más materia asimilable, á menos de que no sobrevenga un fenómeno nuevo.

Ahora bien, hay dos factores en este caso que no se encontraban en el de la levadura de cerveza: 1.º la facultad evolutiva existente en grado máximo en la mónica, y que poco á poco ha devenido nula en la levadura á causa de las complicaciones múltiples de que resulta; 2.º la heterogeneidad y las corrientes del Océano.

Todas las mónicas nacidas de la primera formada tendrán distinta suerte, según el lugar á donde las lleve el movimiento de las aguas. Encontrándose unas en la condición núm. 1, asimilarán sin modificarse. Estando otras en la condición núm. 2, se dividirán en dos grupos, de los que el primero se destruirá, y el segundo, adaptándose á esas nuevas condiciones (véase pág. 199) se transformará en otras especies (plástidas nucleadas, por ejemplo, etc.)

Cierto es que para gran parte de las plástidas, nucleadas ó no, que procedían de las primeras mónicas, la condición núm. 2 ha debido producir la destrucción, la muerte, y que las sustancias plásticas así destruídas han desempeñado el papel de sustancias Q con respecto á otras especies ó quizá á las mismas especies de plástidas. En efecto, si este fenómeno de la destrucción en la condición núm. 2 no hubiera sucedido, la vida elemental manifiesta continuando sin interrupción, hubiera sido de tal modo rápido (1) el crecimiento de las plástidas, que

(1) La cantidad de las sustancias plásticas crece en progresión geométrica cuando el número de las biparticiones aumenta en progresión aritmética. Esta cantidad es, en definitiva, función exponencial del tiempo, y sabido es que la función exponencial aumenta indefinidamente y con mucha más rapidez que la variable.

al cabo de unos cuantos meses todo lo que era asimilable se hubiera asimilado, y entonces las sustancias Q habiéndose agotado, la vida elemental manifiesta hubiera devenido imposible.

La muerte elemental, la destrucción de las plástidas, aparece, por tanto, como algo fatal *para cierto número de plástidas*, y eso debido á las dimensiones limitadas de nuestro globo. Si la muerte elemental no sobreviniera accidentalmente á algunas plástidas, la vida elemental manifiesta vendría á ser, en cierto momento, imposible para *todas* las plástidas, á consecuencia del agotamiento de las sustancias Q. Pero no hace falta decir, lo repito, que la muerte elemental es una consecuencia de la vida elemental manifiesta. No se produce jamás sino en la condición núm. 2 y no en la núm. 1. Tan sólo, la condición núm. 2 se ve accidentalmente realizada en ciertos casos (corrientes, etc.), y en un medio limitado (como la Tierra), únicamente esa destrucción parcial de las plástidas existentes en un momento dado permite á las otras proseguir su vida elemental manifiesta.

La cantidad de las sustancias plásticas que pueden existir á la vez en la superficie del globo es ciertamente limitada, y fácil de calcular un máximo al cual no llegan. Sea  $1/K$  la proporción de carbono que hay en la que tenga menos de las sustancias plásticas. Un peso  $P$  de carbono da por lo menos un peso  $Kp$  de sustancias plásticas. Luego si  $P$  es el peso (1) de carbono existente en la Tierra,  $K P$  será un máximo grande de la cantidad de las sustancias plásticas posibles en un momento dado, actualmente por ejemplo. Ahora bien, hoy millares y millares de especies de plástidas coexisten y prosiguen juntamente su vida elemental manifiesta. Es preciso que

(1) No hay que contar en  $P$  más que el peso de carbono accesible á la vida elemental manifiesta, es decir, no demasiado metida en el suelo.

se equilibren los ingresos y pérdidas de modo que la cantidad de sustancias plásticas permanezca sensiblemente igual, puesto que ha alcanzado ciertamente desde hace mucho tiempo, con pequeños cambios insignificantes, el máximo que les está permitido en el estado actual del globo. Es preciso, pues, que en un lapso de tiempo  $t$ , se destruya una cantidad de sustancias aproximadamente igual á la que en el mismo tiempo se ha producido, á consecuencia de la vida elemental manifiesta de todas las plástidas existentes al principio de este lapso de tiempo.

Cuento entre las plástidas no sólo las que viven aisladas, sino también las que se aglomeran de modo que constituyen seres poliplástidos. Si, en efecto, hay motivo para considerar respecto á esos seres fenómenos nuevos de coordinación, que llamamos fenómenos de la vida, sus elementos no por eso dejan de ser plástidas que obran, desde el punto de vista de las sustancias  $Q$  y  $R$ , absolutamente como las plástidas aisladas. Para esos seres, como para algunos protozoarios que hemos estudiado anteriormente, el procedimiento mediante el cual las sustancias plásticas de otros seres vienen á ser sustancias  $Q$ , es particularísimo. Decimos, por ejemplo, que los mamíferos *comen* otros animales y plantas, y en este caso presenciarnos del modo más evidente una transformación constante de las sustancias plásticas. Un cadáver de ballena, por ejemplo, es comido por crustáceos, y éstos á su vez por peces que después traga una ballena, etc..... En general, el ciclo, el torbellino vital es más complicado.

La limitación del medio y de la cantidad posible de sustancias plásticas existentes á la vez engendra, por tanto, la necesidad de la *competencia vital* ó *lucha por la existencia*. Cuando se trata de metazoarios, decimos que los más fuertes se comen á los más débiles, y la expresión *lucha por la existencia* se concibe. No ocurre lo

mismo cuando se trata de seres que no *comen*, como los vegetales. Y, sin embargo, también en ellos existe la competencia vital, pero no puede tratarse en este caso de lucha, de competencia. Es un simple fenómeno químico que he expuesto rápidamente con anterioridad. Considero una infusión de heno de volumen limitado y en la que hay esporas de varias especies de plantas. Desde el principio, las especies  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  se encuentran en la condición núm. 1 y se desarrollan. Otras se hallan en la condición núm. 3; otras, por último, encontrándose en la núm. 2, se destruyen rápidamente. Las sustancias  $Q$  de las especies  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  se agotan; sus sustancias  $R$  se acumulan. Al cabo de algún tiempo la especie  $a$  pasa, á consecuencia de estas modificaciones de medio, á la condición núm. 2 ó á la núm. 3, mientras que la especie  $e$ , que hasta entonces se había encontrado en la número 3, pasa á la núm. 1, precisamente á causa de la aparición de ciertas sustancias  $R$  de las otras especies que son indispensables para su vida elemental manifiesta, y así sucesivamente. Es el principio de la sucesión de las faunas y de las floras.

El mismo fenómeno se ha reproducido en grande á través de los períodos geológicos. Tan sólo, en general, la condición núm. 2 y no la núm. 3 es la que se ha visto realizada, y las especies han desaparecido definitivamente. Quizá no siempre, sin embargo, haya sucedido así. Conocidos son los fenómenos de reaparición de una especie vegetal desaparecida de un país desde varios años antes, cuando una excavación profunda, ejecutada para el trazado de una vía férrea, por ejemplo, pone al descubierto semillas que estaban enterradas bastante hondo en la condición núm. 3. No insisto en esta cuestión, que sería fácil prolongar cuanto se quisiera.

La evolución de las especies de plástidas ha debido ser muy rápida desde el comienzo de la aparición de la

vida elemental, porque las condiciones se han modificado extraordinariamente en poco tiempo á consecuencia de introducirse un nuevo factor en las condiciones de equilibrio de la naturaleza. Hoy las condiciones varían con rapidez mucho menor, y son, por el contrario, notablemente constantes á causa del establecimiento del torbellino, del ciclo vital (1). Así, las especies no se modifican ya gran cosa, en comparación con lo que las ha ocurrido al principio de la existencia sobre el globo de la vida elemental, pero hay otra razón para esta fijeza relativamente grandísima de las especies que hoy existen, razón que hace que esas especies se modifiquen poco, aún cuando, en un medio confinado, se encuentren en condiciones que varían enormemente, y es que, como indiqué anteriormente en pocas palabras (pág. 203), las especies actuales no son ya muy modificables. Cuando se encuentran en la condición núm. 2, se destruyen generalmente en lugar de trasformarse en otras, de adaptarse al medio. La explicación de este hecho sería bastante larga para hacerla completa. Podemos dar suficiente cuenta de él remitiendo á la manera misma como se produce la adaptación (véase pág. 199).

Sean *a, b, c, d, e* las sustancias plásticas de una plástida de la especie A. Cuando se determina poco á poco la adaptación de esa especie á un medio que contenga una sustancia nueva B, se sustituye, en suma, la plástida A por otra plástida A que contiene las sustancias plásticas *a, b, c, d, e'*, ó aún, y más probablemente, *a, b, c, d, e, f'*. Pero la sustancia B, que ha determinado la modificación, será *necesaria* para la vida elemental manifiesta de la plástida A', cuya condición núm. 1 será, por tanto,

(1) Que mantiene cierto equilibrio, todo lo que puede llegar á ser sustancia plástica siéndolo ya, salvo algunas oscilaciones insignificantes.

más complicada, exigirá un elemento más que la de la plástida A. Parece, pues, probable que A' será más destructible que A, puesto que su condición núm. 2 se realizará con más frecuencia que en ésta, á saber, siempre que falte la sustancia B.

Posible es que A', nacida accidentalmente, desaparezca accidentalmente también al hallarse en la condición núm. 2. Número muy grande de especies han debido aparecer y desaparecer sin dejar huellas. Otras han desaparecido en el sentido de que sufrieron nuevas modificaciones, pero parece legítimo admitir que esa acumulación de modificaciones ha hecho á la especie cada vez menos susceptible para experimentar una más sin desaparecer. Ahora bien, si se piensa en las innumerables vicisitudes por que han pasado todas las especies hoy día existentes, debe suponerse que han experimentado todas las modificaciones que podían experimentar, y es muy poco probable que una sola especie de la época primaria, por ejemplo, haya podido conservarse hasta nosotros.

Por eso es muy posible que ya no haya móneras. Por eso hoy, cuando queremos realizar la evolución artificial de las especies que están á nuestro alcance, logramos apenas razas y variedades, es decir, modificaciones poco importantes, porque las plástidas con que experimentamos están ya muy diferenciadas. Si introducimos una ligera variación en las condiciones de medio, logramos una variación muy ligera en la especie. Si introducimos una variación más intensa en el medio, del género de las que se produjeron poco después de la aparición de la vida elemental, matamos la plástida susceptible con que actuamos, mientras que, con la misma variación, una plástida ancestral más resistente, al pasar por la condición núm. 2, en lugar de destruirse, daba origen á otra de especie notablemente distinta. He aquí el motivo de que no presenciemos hoy la formación de es-

pecies tan claramente distintas de las anteriores como las que se han producido al principio de la existencia de la vida elemental, cuando seres tan desemejantes como un trilobites y una língula han provenido, quizá en muy poco tiempo, de una especie moneriana quizá única.

## SEGUNDA PARTE

Vida.—Seres poliplástidos.

---

### LIBRO CUARTO

---

El individuo metazoario.

Hemos estudiado, en la primera parte, la vida elemental y sus diversas manifestaciones. Sabemos que la vida elemental ha de considerarse como una propiedad química de ciertos cuerpos llamados plástidas. En condiciones determinadas (condición núm. 1), esta propiedad química se traduce por los que llamamos fenómenos de la vida elemental manifiesta, el más importante de los cuales, como se desprende de este estudio, es el de la división de la plástida ó segmentación.

En el caso en que la plástida considerada pertenece al grupo de los protozoarios ó de los protofitos, es decir, de los seres monoplástidos, los dos cuerpos que resultan de una bipartición se separan y prosiguen aisladamente en el medio su vida elemental manifiesta. Pero no siempre sucede así. Ciertas sustancias R, procedentes de la vida elemental manifiesta de determinadas plástidas, se acumulan en su superficie formando una capa más ó menos espesa que tiene la propiedad de mantener