

ORIGEN DE LA VIDA

Juana Aja González

Hace sólo cien años pensaba DARWIN que era perder el tiempo el tratar de solucionar el problema del origen de la vida. El creador de la doctrina de la evolución biológica consideraba como impenetrable este proceso, precisamente el punto crucial de partida de toda su doctrina. La postura era lógica, pues por entonces PASTEUR había demostrado la inexistencia de la "generación espontánea", poniendo punto final a las teorías que habían prevalecido durante muchos siglos.

Durante el siglo transcurrido desde entonces, muchas cosas han cambiado en nuestro conocimiento sobre este problema. Al fin se ha emprendido la ardua tarea de proporcionar una base científica a las diversas hipótesis sobre el origen de la vida, que se nos presenta como un fenómeno singular, de difícil delimitación, que coincide con un determinado nivel de organización de la materia.

De la simple "energía" a las *partículas elementales*, de éstas a los *átomos*, a las *moléculas inorgánicas y orgánicas* y a sus asociaciones; pasando luego a los *orgánulos subcelulares* y finalmente a la *célula*, unidad elemental de la vida, resulta forzoso admitir que existe una "continuidad", pese a los reiterados saltos de nivel.

La experiencia ha demostrado lo diversas que son las propiedades de cada conjunto asociativo superior en relación con el nivel de sus unidades integrantes. Establecer las leyes que rigen cada uno de estos niveles sucesivos resulta muy complicado, aunque se crea conocer ya los del nivel inmediatamente inferior; los problemas son especialmente complejos en las zonas límite entre dos niveles distintos.

Todos los indicios de que disponemos en la actualidad permiten afirmar la existencia de una continuidad básica en el proceso evolutivo de los seres vivos, y deducir que las estructuras moleculares de sus constituyentes deben haber mantenido una línea de continuidad desde la época primigenia. Sobre estas premisas re-

sultan legítimas dos vías que se utilizan para obtener datos sobre la composición de los organismos más primitivos y sobre su aparición o *biopoiesis*.

Con arreglo a este esquema, por una parte, se analizan sistemáticamente los organismos vivientes, sus restos fósiles y todos los indicios de vida remota, en un intento de extrapolar gradualmente las características básicas y ancestrales del fenómeno vital, aunque sea necesario eliminar los componentes en los que se pueda demostrar una fecha reciente de aparición evolutiva. Los avances por esta vía dependen, sobre todo, del progreso de la Bioquímica comparada.

En la segunda vía, que complementa a la anterior en el orden sintético, se ensaya la obtención en condiciones abióticas de las sustancias que se piensa constituyen la base material mínima para la construcción elemental de un modelo de ser vivo.

Uno de los argumentos más sólidos en favor de la unidad de origen y procedencia de los seres vivos es su homología constitucional, en el orden bioquímico. Todos los organismos actuales y sus precursores ancestrales, hasta donde se nos alcanza, están formados por la misma selección de elementos químicos (que sólo representa una porción limitada del total), los cuales se estructuran en una serie muy limitada de tipos de sustancias, como *glúcidos, prótidos, lípidos, ácidos nucleicos*, etc.

Esto se interpreta, en frase de BALDWIN, "como un reflejo del hecho de que las condiciones bajo las que es posible la vida celular, tal como la concebimos, son evidentemente muy restringidas y han cambiado muy poco desde que aquélla se inició".

Pero pese a la inmensa diferenciación evolutiva, a lo largo de millones de años la adquisición incesante de nuevas propiedades bioquímicas se ha conjugado con el mantenimiento a ultranza de unas características constitutivas básicas. Según esto, la permanencia esencial en un ambi-

to de constante cambio, lleva aparejada la conclusión de que algunas de las moléculas al menos, de las que resultan indispensables para la vida, quizá lo fueron ya desde el momento en que ésta se generó; o lo que es igual, que la producción abiótica previa de algunas de ellas, debió ser un requisito necesario para la aparición de fenómenos vitales. Por estas analogías bioquímicas, y otras consideraciones de tipo embriológico, llegamos a la conclusión de que los grandes grupos o tipos biológicos confluyen a una base de algo indiferenciado como una hipótesis bastante probable.

Se ha establecido la preexistencia de los organismos anaerobios con respecto a los aerobios, así como la relativa modernidad de la mayoría de los catalizadores relacionados con la aerobiosis o la respiración. La etapa de anaerobiosis no parece que fue muy fecundada, pues se sabe que los organismos anaerobios no pasaron nunca en su evolución del nivel unicelular.

Restos de algunos metabolitos de esta época más primitiva, pueden rastrearse mediante modernas técnicas de la cromatografía en fase gaseosa, en ciertas pizarras del Arcaico, en las que su estabilidad ha permitido su conservación por más de 2.000 millones de años (en particular *pristano*, *fritano* y otros derivados del *isopreno*).

Tratando de encontrar el origen de la vida nos surge una pregunta: ¿Existe posibilidad de que, partiendo de la materia inorgánica, se puedan obtener complejos orgánicos? y éstos con un mínimo nivel vital, como son los ácidos nucleicos.

Lo que sí podemos averiguar es cuál es el grado mínimo vital que se puede considerar como autónomo.

En la época de PASTEUR era la *Bacteria*, y como consecuencia de sus estudios se llegó a rechazar la generación espontánea, aceptándose que todo ser vivo procedía de otro ser vivo. Pero la demostración de PASTEUR tenía dos limitaciones, ya que: 1.º no conocía otro nivel más sencillo que la *Bacteria*; 2.º su experiencia se realizó en el medio actual. A PASTEUR no se le ocurrió que ninguna de las dos cosas pudiese ser de otra forma.

El problema de los *virus* se planteó después. Hoy se sabe que son seres vivos,

aunque extraordinariamente reducidos a la mínima expresión en su actividad vital, que se limita a sintetizar sus proteínas.

Son heterótrofos y contienen ácidos nucleicos. Por eso la experiencia de PASTEUR no es del todo válida. PASTEUR demostró que no se podían obtener *Bacterias in vitro*, pero esto no es válido para los *virus*.

Actualmente, aún no se ha conseguido sintetizar por completo ácidos nucleicos, y hay bastante diferencia entre éstos y los *virus*, aunque no tanta como con las *Bacterias*.

Tenemos que considerar, por otro lado, que se pueden sintetizar, en condiciones naturales, compuestos orgánicos a nivel de proteínas, es decir, aminoácidos, a partir de compuestos inorgánicos.

Por otra parte, se ha comprobado que los minerales de hierro de la corteza terrestre primitiva no son óxidos, sino sulfuros, lo cual quiere decir que en la atmósfera primitiva no había oxígeno, y además tendría gases procedentes de las erupciones volcánicas (metano, amoníaco, gas sulfhídrico). Por tanto, esta época primitiva tenía condiciones distintas de las actuales.

UREY, un químico norteamericano, hizo experiencias en una atmósfera de este tipo con vapor de agua, sometiendo a condiciones análogas a las que suponía que habría estado sometida: radiaciones ultravioleta, descargas eléctricas de alta potencial, y el resultado de su experiencia fue la síntesis de aminoácidos, llegando a obtener moléculas complejas algo parecidas a una proteína. Por otra parte, por la acción de las radiaciones ultravioletas se producen hidratos de carbono; y aunque aún no se hayan sintetizado ácidos nucleicos, se ha llegado a comprender su posible origen.

Aunque se lograra sintetizar un *virus*, aún faltan muchas fases para pasar del *virus* a la *Bacteria* y de ésta a las células, pero no cabe duda que el problema de la biogénesis está actualmente más cerca de ser comprendido.

Desde el punto de vista documental, tenemos las *Bacterias* fósiles de épocas muy remotas, de hace más de 3.000 millones de años, que se han encontrado en varias localidades, relacionadas con depósitos de hierro sedimentario y sedimentos

(Pasa a la pág. 8)