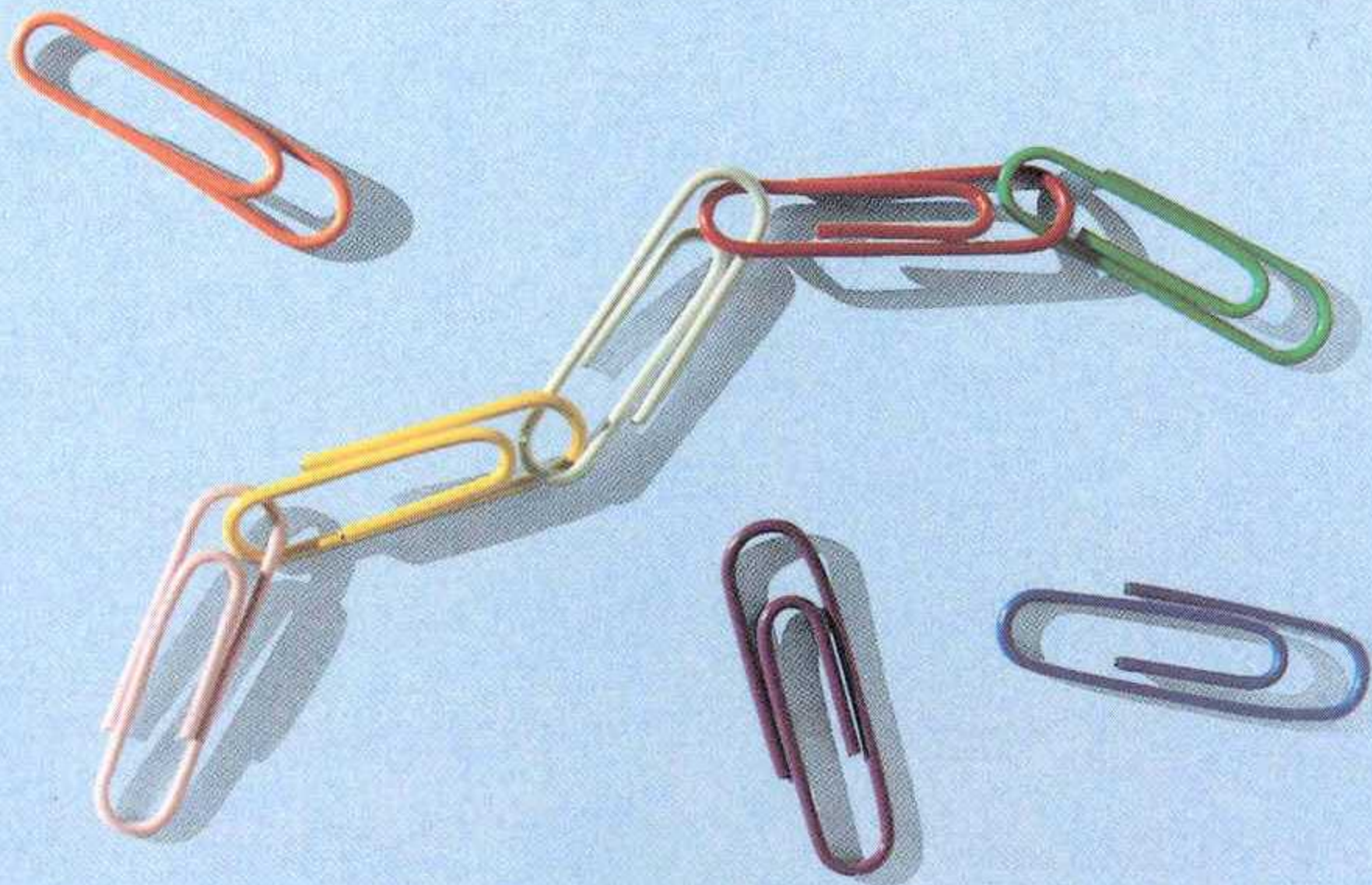


EUDEMA BIOLOGÍA

Orígenes de la evolución biológica

Juli G. Peretó



Eudema

Orígenes de la evolución biológica

Un panorama de las ideas modernas
sobre el origen de la vida

Juli G. Peretó



Eudema

EUDEMA BIOLOGÍA

Directores de la serie:

Francisco Montero y Federico Morán
Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular
Universidad Complutense de Madrid

Diseño de la serie y cubierta:

Narcís Fernández

Reservados todos los derechos. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 534-bis del Código Penal vigente, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica fijada en cualquier tipo de soporte sin la preceptiva autorización.

1ª. edición: enero 1994

© Del texto, Juli G. Peretó Magraner, 1994

© De la presente edición:

EUDEMA, S. A., 1994

Fortuny, 53. 28010 Madrid. Tel.: (91) 308 30 74

Printed in Spain.

Imprime: Josmar, Polígono Industrial El Montalvo (Salamanca).

ISBN: 84-77S4-184-1

Depósito legal: S. 958-1993

Contenidos

Presentación y agradecimientos (7)

1

Entre la evolución química y la evolución bioquímica (11)

2

Antigüedad de la vida terrestre (19)

3

Sopas y meteoritos (31)

4

Minerales y fuentes termales (45)

5

Genes: ni huevo ni gallina sino todo lo contrario (53)

6

Células: crisis osmótica y transducción de energía (63)

7

Huellas del pasado en el metabolismo (75)

8

En conclusión (87)

Bibliografía (91)

Índice alfabético (95)

Al mar.
A la Mar.

«No alcanzo a ver cómo decidiremos alguna vez que sabemos cómo se originó la vida, pero creo que por lo menos los datos sobre los que basaremos tal decisión irán aumentando, aunque sólo el futuro podrá decirnos cuándo llegará, si llega, el momento en que el nivel de conocimientos nos permita confiar en que hemos hallado la respuesta. Todo lo que podemos añadir es que el enigma, y el problema relacionado de la vida en otros mundos, es tan importante para nosotros que a la larga será cuestión de mala suerte si fracasamos en la búsqueda de la respuesta».

F. Crick

Presentación y agradecimientos

El problema del origen de la vida es de naturaleza química. El objetivo es encontrar un esquema razonable de cómo pudo ocurrir la transición de la materia inerte a la materia viva en las condiciones de la Tierra primitiva, renunciando a la posibilidad de que algún día lleguemos a saber con certeza lo que realmente ocurrió. Las ciencias históricas, en este caso, el estudio de los orígenes de la evolución biológica, nunca pueden llegar a demostrar cómo ocurrió realmente un determinado fenómeno. Por otra parte quizá no existió jamás un acontecimiento singular bien definido para eso que llamamos «el origen de la vida». El paleontólogo S. J. Gould se lamentaba hace poco:

Todavía acarreamos el bagaje histórico de una herencia platónica que busca esencias nítidas y fronteras definidas. (Así, esperamos encontrar un *origen de la vida* o una *definición de la muerte* que no sean ambiguos, aunque la naturaleza se nos suele presentar como continuos irreducibles.)

Intentar explicar cómo empezó la vida en este planeta se va a parecer más a la resolución de un crimen por un detective que al quehacer convencional y cotidiano de un científico. Mi colega y amigo J. Moreno comparó la reconstrucción del origen de la vida con los problemas de ajedrez inverso de R. Smullyan. Un Sherlock Holmes ajedrecista tiene que desarrollar una partida hacia atrás a partir de una situación dada. A mí me parece todavía más complicado porque, ¿qué pasaría si, sin que nuestro detective lo sepa, 'las reglas, las piezas y el tablero, en las primeras fases del juego, hubiesen sido totalmente diferentes? Puede que no lo sepa pero, tratándose de Holmes, quizás sea capaz de imaginario... Por todo eso algunos científicos, como M. Delbrück, uno de los fundadores de la

biología molecular, ven esta investigación como demasiado especulativa y poco fundamentada:

Me he impuesto la norma de no leer esa literatura sobre evolución prebiótica hasta que alguien venga con una receta [...] [para] crear vida en menos tiempo del que necesitó la naturaleza.

El método experimental no es la única forma -ni necesariamente la mejor- de hacer ciencia, especialmente en biología. Explicar un acontecimiento histórico complejo requiere otras herramientas. En esta investigación tan laberíntica se necesitan desde los modelos matemáticos hasta el método comparativo aplicado a estructuras y funciones biológicas actuales. Además no es un problema que hayan de resolver los biólogos o los químicos solos. También se requiere el esfuerzo concertado de los físicos, geólogos, astrónomos o matemáticos. Desgraciadamente la cooperación interdisciplinaria resulta tan crucial como difícil de conseguir. Aún así hoy nos encontramos más cerca que nunca de conseguir el deseo de Delbrück, es decir, reproducir en el laboratorio, al menos parcialmente, los procesos más fundamentales que se podrían haber dado en los orígenes de la vida. Iniciaremos un recorrido por las ideas y experimentos más decisivos en este terreno y que configuran la visión moderna, todavía muy poliédrica, de la solución al problema de cómo la evolución química dio paso a la evolución bioquímica. O mejor dicho, del principio de la solución. Espero convencer a los lectores de que, a diferencia de lo que se deja entrever en los libros de texto no sólo de enseñanza media sino también en manuales universitarios, actualmente no existe la explicación científica, única, al problema de la aparición de la vida sobre nuestro planeta. No existe una narración científica sin ambigüedades del Génesis sino unos balbuceos que, sin embargo, ocupan a centenares de científicos en acaloradas discusiones y llenan miles de páginas en libros y revistas especializadas. No me sorprendió leer en uno de los documentos sobre la reforma del Bachillerato:

La reflexión sobre el origen de los seres vivos sobre la Tierra, los problemas que ha suscitado su estudio, las diferentes hipótesis que se han dado a lo largo del avance de la Biología y el conocimiento de la explicación científica actual, pueden mostrar la importancia de las presiones sociales y de los sistemas de creencias en el avance de las ciencias.

Si es fundamental que las personas dedicadas a la docencia transmitan la idea de que la ciencia no es un conjunto de explicaciones definitivas e inmutables sobre cómo es y cómo funciona el mundo, todavía lo es más en el caso de presentar los enfoques científicos relacionados con el origen de la vida, aún muy lejos de ser coherentes y completos.

Me interesó el problema del origen de la vida cuando empecé a estudiar -para explicar y hacer entender-la bioenergética, esa parte de la bioquímica que trata de los procesos de transformación y uso de las diferentes formas de energía en los seres vivos. Me parece que intentar saber cómo empezó todo y cómo evolucionó después es la mejor manera, si no la única, de entender la biología. Y, por tanto, también la bioquímica. Tengo que agradecer la curiosidad de los estudiantes que me han animado a profundizar más y más. Recuerdo especialmente a los profesores de bachillerato que en los cursos de actualización en los que he participado en Valencia y Alcoi, me han recompensado con su extraordinario interés. Les debo las gracias a los organizadores, M. J. Lorente y C. Mansanet, por confiar en mí. También considero muy valiosa la aportación de los asistentes a mi curso de doctorado en la Universitat de València titulado «Bioquímica comparada i evolució» en sus dos ediciones de 1991 y 1993. Joan Oró, Antonio Lazcano, Lynn Margulis y Ricard Guerrero me facilitaron enormemente el acceso a bibliografía imposible de encontrar en Valencia. Quiero hacer constar la amabilidad de J. M. García-Ruiz, J. Moreno, M. L. Salvador, M. Domínguez y M. Pamblanco por tener la paciencia de leer y criticar el primer borrador. Agradezco sinceramente que C. García-Ferris realizara las figuras. El profesor de bioquímica de la Universidad de Granada J. A. Aguilera organizó un curso de verano en 1992 que fue una semana intensa de estudio sobre los orígenes en el que participé con mucho agrado. El hecho que entre los asistentes a mi charla estuvieran los directores de esta colección de biología, los profesores F. Montero y F. Morán, creo que fue la semilla que ha germinado en forma de este libro. La lectura de la ingeniosa e inteligente obra de A. G. Cairns-Smith Siete Pistas sobre el Origen de la Vida me sugirió su título:

La biología ha llegado a ser, por decirlo de modo sencillo, el estudio de las causas y los efectos de la evolución, y el problema del origen de la vida es, ante todo, el problema del origen de la evolución.

Y aunque suene a tópico, en este caso es absolutamente cierto que sin la ayuda de mi mujer, Mercè, nunca podría haber escrito este libro.