

Estremófilo *Deinococcus radiodurans*.

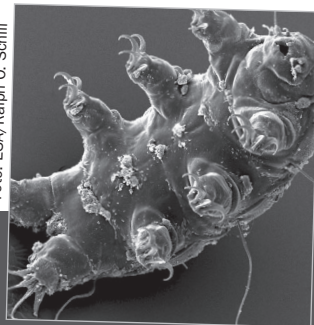


Foto: ESA/Ralph O. Schill

Tardígrado.

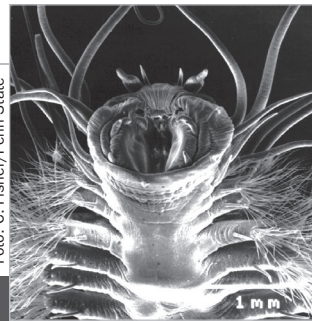


Foto: C. Fisher/Penn State

Estremófilo *Hesiocaeca methanicola*.

- ▷ Opositores de la panspermia (argumentos en contra).
- ▷ Defensores de la teoría de la sopa primitiva (experimentos y argumentos a favor y en contra).

Finalmente será interesante anotar las conclusiones y las nuevas preguntas que surjan durante la discusión, muchas de las cuales quedarán sin respuesta.

Para experimentar. En el laboratorio podrán reproducirse algunos de los experimentos que sirvieron para refutar la teoría de la generación espontánea, por ejemplo, los de Redi. Se necesitarán tres frascos de vidrio limpios. En cada uno se pondrá un trozo de carne. El primero se tatará con un corcho o tapa que selle bien la entrada, el segundo se dejará destapado y el tercero se tatará con una gasa sujeta con una liga. Los frascos permanecerán entre tres y cinco días al aire libre, en las mismas condiciones de temperatura, luz, humedad, etc. Después de ese lapso se harán las observaciones correspondientes y se discutirán los resultados.

Para pensar. Podrán retomarse los postulados de la teoría celular, que llevaron a la conclusión de que “todo ser vivo proviene de otro ser vivo”. Y ese primer ser vivo, ¿de dónde? Es importante no circunscribir la discusión a lo ya conocido, dar lugar a la imaginación y estar abierto a la argumentación de los jóve-

nes pensando en voz alta, cuestionando en todo caso en qué se basan para afirmar lo que dicen y cuáles serían los puntos débiles de sus planteamientos.

Al cine. Les recomendamos ver con sus alumnos el documental *Génesis*, de los directores de *Microcosmos*, Claude Nuridsany y Marie Pérennou.

VI. Bibliografía y mesografía consultadas

Lazcano, A., *El origen de la vida*, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, México, 1977.

Oparin, A., *El origen de la vida*, Ediciones de Cultura Popular, México, 1962.

Papp, D. y J. Babini, *Biología y medicina en los siglos XVII y XVIII*, Espasa-Calpe, 1961, Buenos Aires, 1961, Tomo IX, pp. 54, 179-194.

Papp, D. y J. Babini, *Biología y medicina del siglo XIX*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires, 1961, Tomo XI, pp. 212-221.

National Geographic News, “Tens of billions of Earthlike worlds are strewn across the Milky Way, many of them circling stars very much like our own sun, astronomers said today” 7 de enero, 2013 en: <http://news.nationalgeographic.com/news/billions-of-earthlike-planets-found-in-milky-way>

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



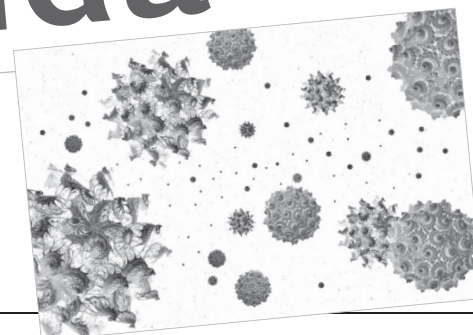
¿cómoves?

Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo



Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

La panspermia y el origen de la vida



Febrero 2013, No. 171, p. 16
D. Maravilla y A. Rodríguez Martell

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso “broche de oro” para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El artículo de este mes tiene que ver con el programa de biología de 4º semestre, concre-

tamente con el origen de la vida y la panspermia. El origen de la vida es uno de los temas que apasiona a los alumnos, de manera que el artículo de referencia puede ser una motivación más para trabajar en clase. Si la vida surgió como resultado de las primeras moléculas prebióticas y de los procesos de evolución en la Tierra o llegó proveniente del espacio es una controversia que no se ha zanjado satisfactoriamente.

II. Las controversias

Pasteur contra la generación espontánea

Durante mucho tiempo estuvo arraigada la idea de que la vida apareció en la Tierra por generación espontánea; nada más cercano a la experiencia cotidiana, en que la vida se

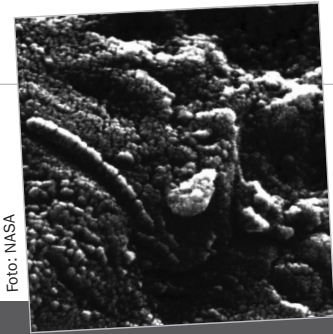


Foto: NASA

Vista microscópica de un meteorito.

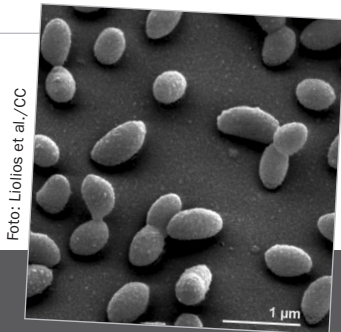


Foto: Lolifos et al./CC

Extremófilo *Pedobacter saltans*.

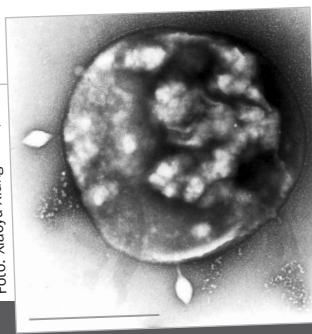


Foto: Xiaoyu Xiang et al./PD

Extremófilo *Sulfolobus*.



Foto: William Liller

El cometa Halley.

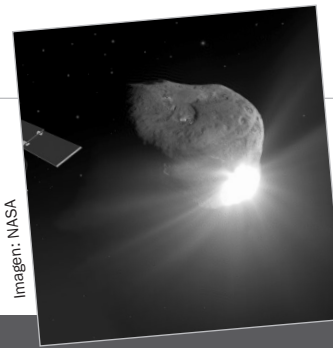


Imagen: NASA

El come Wild.

ve brotar tanto en alimentos almacenados (sean semillas o carnes) como en las heridas de las personas.

Sin embargo, el milenario legado de Aristóteles —quien era un convencido defensor de la generación espontánea— empezó a resquebrajarse con los experimentos de Francesco Redi (1626-1697) y Lazzaro Spallanzani (1729-1799).

También contribuyó el microscopio perfeccionado por Anton van Leeuwenhoek (1632-1723), con el cual se demostró la existencia de gérmenes diminutos. A partir de este importantísimo descubrimiento, los trabajos de investigación de Louis Pasteur (1822-1895) no dejaron lugar a dudas acerca de que el aire atmosférico estaba lleno de microorganismos, y que éstos no surgían espontáneamente. Pero la tesis espontaneísta cobró nuevos bríos con la publicación, en 1859, del libro *Heterogénéie ou traité de la génération spontanée*, del naturalista francés Félix Pouchet (1800-1872), en el que ese autor sostenía argumentos a favor de la antigua teoría. La Academia de Ciencias de París organizó un concurso para resolver la controversia, que acabó en 1862 con el triunfo absoluto de las ideas de Pasteur, avalladas por experimentos que refutaban por completo los argumentos de Pouchet. No obstante, en 1876 surgió un nuevo defensor de la generación espontánea, el patólogo inglés Charlton Bastian (1837-1915), al que Pasteur derrotó demostrando que hay gérmenes capaces de resistir temperaturas

de más de 100°C. Los seguidores de la panspermia vieron con buenos ojos lo que interpretaron como un apoyo científico a sus postulados: si había organismos capaces de tolerar condiciones tan inhóspitas, la vida podía provenir del espacio.

La teoría de la sopa primitiva contra la panspermia

En 1922 A. Oparin (1894-1980), bioquímico ruso, propuso las primeras hipótesis verificables acerca del origen de la vida en la Tierra, que posteriormente coincidieron con las que hizo en 1929 el científico inglés J.B.S. Haldane (1892-1964), quien trabajó de manera independiente. La idea principal de lo que luego se llamaría teoría de la sopa primitiva es que la atmósfera terrestre al principio era reductora y contenía una gran cantidad de energía disponible, lo cual hizo posible que en los mares primitivos se produjera la evolución química de ciertas moléculas que darían origen a la vida. Su modelo eran unos sistemas coloidales llamados coacervados que tenían la cualidad de estar rodeados por una membrana y podían intercambiar sustancias con el medio, de tal manera que se asemejaban a lo que podríamos suponer fueron las primeras células. Pero fue hasta 1953 cuando el estadounidense S. Miller (bajo la dirección de H. Urey, Premio Nobel de Química 1934) realizó un experimento para demostrar que el origen de la vida pudo haberse dado como suponía

Oparin. Miller obtuvo moléculas orgánicas (aminoácidos, ácidos grasos y azúcares) como las que se encuentran en los seres vivos a partir de sustancias inorgánicas (hidrógeno, metano, amoníaco y vapor de agua) y descargas eléctricas. Con esto demostró que las moléculas básicas de la vida podían obtenerse de manera abiótica. Esto representó un duro golpe para los partidarios de la panspermia, ya que aportaba pruebas a favor del origen terrestre de la vida.

III. Mundos habitables

A principios de 2013 la NASA dio a conocer nuevos datos de la misión espacial *Kepler*, dedicada a encontrar planetas fuera del Sistema Solar. A partir de estos datos los científicos de la NASA estiman que una de cada seis estrellas de la Vía Láctea podría tener por lo menos un planeta rocoso tipo terrestre. Eso nos da una cifra de aproximadamente ¡17 000 millones de planetas similares a la Tierra! (*National Geographic News*, 2013).

Por lo menos algunos de estos planetas tendrían que encontrarse dentro de la llamada “zona habitable” de sus estrellas; es decir, a una distancia tal que su temperatura sería adecuada para tener agua líquida. ¿Podrá entonces haber vida en otros mundos? ¿O es la vida una característica exclusiva de nuestro planeta? Si hay tantos planetas con condiciones tipo Tierra, ¿por qué habríamos de ser el único mundo habitado?

IV. Organismos extremófilos

Sabemos que existen seres vivos capaces de vivir en condiciones extremas de temperatura, acidez o salinidad, e incluso en ambientes ricos en radiaciones gama, ultravioleta y rayos X, como la bacteria *Deinococcus radiodurans* (que se ha encontrado en los reactores nucleares) o la arquea *Thermococcus gammatolerans* (que resiste los rayos gama). Los organismos extremófilos podrían ampliar la variedad de condiciones en las que puede surgir la vida.

V. Actividades

A debatir. Después de leer el artículo de referencia invitaremos a nuestros alumnos a organizar un debate en torno al origen de la vida. Deberán documentarse también en otras fuentes para poder debatir, consultando algunos de los textos que aparecen en la bibliografía u otros recomendados por su profesor.

Los alumnos se organizarán en equipos y adoptarán las distintas posturas:

- ▷ Defensores de la teoría de la generación espontánea (experimentos y argumentos a favor).
- ▷ Defensores de la teoría de los gérmenes de Pasteur (experimentos y argumentos en contra de la generación espontánea).
- ▷ Defensores de la panspermia (argumentos a favor).