

Bacterias maravillosas: viviendo al límite de la vida

Dr. Gabriel Iturriaga
Centro de Investigación en
Biotecnología, UAEM, Miembro
de la Academia de Ciencias de
Morelos, A.C.

Bárbara Nova Franco, Bióloga
egresada de la Facultad de Ciencias
de la Universidad Autónoma
del Estado de Morelos

Para muchos seres vivos, incluidos nosotros, el límite de la vida puede estar en el desierto, ya que no somos capaces de soportar las altas temperaturas o la falta de agua por más de 3 ó 4 días. O bien, el límite de la vida podría estar en los polos o en las profundidades de los océanos, donde las bajas temperaturas y la alta presión son insostenibles. Muchos otros encontraron el límite de la vida en la tragedia de Chernóbil por el exceso de radiaciones. Pero por más inverosímil que parezca, en la naturaleza existen organismos microscópicos, las bacterias, aproximadamente 2 millones de veces más pequeños en longitud que una persona, algunas de las cuales son capaces de soportar estos ambientes que para nosotros son extremos. Más aún, ciertas bacterias necesitan ambientes extremos para poder sobrevivir: no soportan las condiciones que para nosotros son normales. Estos sorprendentes organismos se conocen como EXTREMÓFILOS y se agrupan de acuerdo al ambiente que son capaces de tolerar: TERMÓFILOS, son los que pueden tolerar altas temperaturas; PSICRÓFILOS, son los que soportan bajísimas temperaturas; HALÓFILOS, los que pueden soportar grandes concentraciones de sal; y también están las bacterias que pueden vivir en altas concentraciones de radiación. Estos maravillosos organismos que hacen que los humanos parezcamos flores de invernadero, fueron descubiertos hace aproximadamente 40 años por el Dr. Thomas D. Brock de la Universidad de Wisconsin, en el parque de Yellowstone en Wyoming, EEUU. En este lugar en-



Vista satelital del lago termal en el parque Yellowstone, Wyoming, EEUU.

contró una bacteria a la cual bautizó como *Thermus aquaticus* ya que puede soportar temperaturas de hasta 80°C, gracias a que las enzimas que llevan a cabo todo su metabolismo funcionan óptimamente alrededor de esta temperatura. Por primera vez se demostró que el límite de la vida no se encuentra en la temperatura de los MESÓFILOS, como somos los humanos y muchas otras especies de animales y plantas, que vivimos entre los 20 y los 37°C. Por los años 70's los científicos comenzaron a buscar vida en otros puntos extremos del planeta

y la encontraron en las chimeneas hidrotermales, que se encuentran a profundidades de hasta 3.6 km en los océanos y que expulsan fluidos minerales a temperaturas de aproximadamente 350°C. Ahí, en ese ambiente infernal, encontraron a *Pyrolobus fumarii*, el cual necesita temperaturas de hasta 105°C para poder vivir, aunque lo más sorprendente de este organismo es que a 90°C no crece debido a que ¡esta temperatura es fría para ella! Hablando del océano, en sus profundidades, en donde la temperatura está alrededor de 4°C, ahí habita una

“bacteria fría” conocida como *Polaromonas vacuolata*, la cual puede sobrevivir en los océanos árticos; lo sorprendente de esta bacteria es que a 12°C detiene su crecimiento debido a que esta temperatura, que a nosotros nos haría quedarnos en casa, para ella es tan caliente que no le permite reproducirse. Hasta ahora hemos hablado un poco de estas maravillas de seres termófilos y psicrófilos pero ¿qué pasa con los otros extremófilos? ¿son igual o más sorprendentes que los termófilos y psicrófilos? Se han encontrado

bacilos que revivieron después de estar atrapados en ámbar durante 30 millones de años, u otras bacterias que renacieron después de estar dentro de un cristal salino formado hace 250 millones de años. O bien bacterias fotosintéticas que viven en el desierto de Atacama en Chile, uno de los lugares más áridos del planeta sino es que el más. Los ACIDÓFILOS son otro grupo de extremófilos que poseen la capacidad de vivir a pH tan bajos como los encontrados en los jugos gástricos. Estos organismos pueden sobrevivir gracias a que

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



mantienen un pH neutro en su interior por diferentes mecanismos: lo que sería como si nosotros nos sumergiéramos en una alberca llena de ácido en una esfera de metal y pudiéramos ahí hacer tranquilamente nuestra vida como si nada estuviera pasando.

Por otro lado, los halófilos pueden sobrevivir en ambientes extremadamente salados, como en lagunas salobres o en algunos lagos salados como Salt Lake en Utah, EEUU. Los halófilos poseen un mecanismo diferente para poder sobrevivir en lugares salados y éste consiste en la acumulación de ciertos compuestos que hacen que el agua pueda ser retenida en su interior y además que bombas expulsan la sal de la célula, para así poder sobrevivir en esos ambientes donde el agua es bastante escasa. También están los organismos resistentes a la radiación: el más famoso de ellos es la bacteria *Deinococcus radiodurans*, que es capaz de soportar hasta 37000 Gy; para tener una noción de lo que es esto, un ser humano muere a 10 Gy de radiación, que fue lo que tristemente sucedió con los residentes de Chernóbil. Además de resistir las radiaciones, esta bacteria tolera las altas temperaturas y la desecación.

Pero existen otros organismos increíbles, los CRIPTOBIONTES (vida escondida) o llamados de "resurrección" que pueden sobrevivir sin agua durante décadas y revivir en unas cuantas horas. Y no sólo hablamos de bacterias, sino también de ciertos insectos, gusanos, plantas y hongos, como la levadura para producir pan, cerveza o vino. Casi todos estos organismos que resisten la desecación tienen un peculiar azúcar que los protege y los mantiene en vida latente hasta que regresa el agua. El descubrimiento de los criptobiontes se remonta al siglo XVIII, cuando el inventor del microscopio, Anton Van Leeuwenhoek, tomó polvo del techo de su casa, lo humedeció y observó que al cabo de unos minutos empezaron a moverse unas criaturas microscópicas.

Después de conocer un poco de los extremófilos podríamos reflexionar si tenemos que hacer ostentación de ser los mejores y más adaptados seres del planeta, ya que estos organismos más pequeños que nosotros serían los únicos sobrevivientes en caso de que el planeta colapsara. Es probable que la vida en la Tierra se originó en condiciones extremas, por lo que se piensa que los extremófilos son de sus habitantes más antiguos. Por último, según los expertos, no sería sorprendente que algunas de las adaptaciones de los organismos extremófilos estuvieran presentes en seres que habitan otros mundos dentro o fuera de nuestro sistema planetario, si es que no estamos solos en el universo.

Para actividades recientes de la Academia y artículos anteriores puede consultar: www.acmor.org.mx

mx



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



centro universitario anglo mexicano, s.c. preparatoria

La Academia de Ciencias de Morelos A. C. y el Centro Universitario Anglo Mexicano (CUAM) invitan al

XX Congreso de Investigación CUAM-ACMor



Es el congreso de mayor tradición en el estado y pionero a nivel nacional

Martes 21 de abril de 2009

9:00 a 10:30 hrs. Mesa Redonda: "Energía y cambio climático: ¿qué nos depara el futuro?", 10.30 a 12.00 hrs. Exposición de los trabajos por los alumnos participantes, 12:00 a 13:30 hrs. Mesa Redonda: "Los Estudios del Genoma, Procesos de Adaptación y Células Madre, claves fundamentales en la Medicina del Futuro", De 4:00 a 6:00 p.m.: Seminario para profesores-asesores sobre "Metodología de la Investigación".

Miércoles 22 de abril de 2009

9 hrs. Inauguración, 9.30 a 12.30 hrs. Presentación de trabajos ante los jurados, 12.00 a 14.00 hrs. Segunda ronda de evaluación, 14.30 hrs. Ceremonia de clausura y premiación.

Entrada libre, Cupo limitado.

El jurado está formado por investigadores de alto nivel, varios de ellos miembros de la ACMor.

Se presentarán 211 trabajos de 35 Escuelas públicas y privadas de 5 estados de la República

Para mayores informes:

M. en B. Alma Caro
Asistente Ejecutiva de la ACMor
Tels. (777) 155 7221 celular, (777) 311 0888
almadcaro@yahoo.com.mx

www.cuam.edu.mx
www.acmor.org.mx

Lic. en IBB Alma Irma Ayala López
Presidenta del Comité Organizador
Tels. 3162339, 3163051, 3161956
almaayal@gmail.com

Centro Universitario Anglo Mexicano S.C. Calle Luna 44,
Jardines De Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos 62360
Tel: 777.315-6888; 777.316-2389 Fax: 777.322-3400