

Hallazgo de científicos argentinos y españoles

Bacterias, ¿una nueva fuente de energía?

Poseen moléculas capaces de "respirar" metales y generar electricidad amigable con el ambiente

Lunes 9 de junio de 2008 | Publicado en la Edición impresa

(Agencia CyTA-Instituto Leloir).- Las bacterias que producen electricidad despiertan una gran curiosidad: su potencial utilización en gran escala podría representar una nueva fuente de energía amigable con el ambiente. Sin embargo, se conoce muy poco sobre los mecanismos moleculares de este fenómeno. Ahora, investigadores argentinos y españoles lograron identificar, mediante la utilización de una novedosa técnica electroquímica, cuáles son las moléculas clave en la producción de corriente.

"Hasta el momento se sospechaba cuál es la identidad de estos microorganismos, pero no existía ninguna medida directa que demostrase cuáles eran las moléculas que transportan los electrones. Usando espectroscopía en el infrarrojo, demostramos que son citocromos del tipo C", destaca el argentino Juan Pablo Busalmen, del Laboratorio de Bioelectroquímica, del Instituto de Tecnología de Materiales (Conicet) y de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Los citocromos son proteínas involucradas en la respiración en animales, plantas, organismos fotosintéticos y también en bacterias. La bacteria que protagonizó el estudio se llama *Geobacter sulfurreducens*, considerado uno de los microorganismos más promisorios a la hora de pensar en nuevas alternativas energéticas.

El trabajo de investigación fue dado a conocer recientemente en la versión online en la revista *Angewandte Chemie International Edition* de la Sociedad Química Alemana (y será publicado el 16 de este mes en la edición impresa). Además, fue presentado el 28 de mayo en el I Simposio Internacional de Celdas de Combustible Microbianas, realizado en la Universidad Estatal de Pennsylvania, Estados Unidos.

A diferencia de otras bacterias que no poseen los citocromos del tipo C y no generan electricidad, la característica distintiva de la bacteria estudiada es que porta esas proteínas en su membrana externa. Por eso, los autores señalan que es fundamental comprender cómo estas moléculas intervienen en la comunicación entre la bacteria y los electrodos (es decir, funciona como un material conductor que "acepta" los electrones), para así optimizar la generación de corriente eléctrica.

Técnica pionera

Para identificar las moléculas transportadoras de electrones, los investigadores implementaron una avanzada técnica de espectroscopía infrarroja que les permitió trabajar in vivo, sin "molestar" a las bacterias. Las depositaron sobre un electrodo muy delgado de oro y las iluminaron con luz infrarroja a través de un prisma triangular.

"Luego, medimos la cantidad de la luz absorbida, y como ésta depende de los enlaces químicos característicos de cada tipo de molécula, pudimos identificar con gran precisión las moléculas que estaban tocando el electrodo mientras se producía corriente", contó Busalmen, que realizó este trabajo en el Instituto de Electroquímica de la Universidad de Alicante, España.

"Algunas bacterias respiran oxígeno, al igual que las células humanas, y otras respiran otra cosa, como sulfatos, nitratos u óxidos de hierro o manganeso. En el nivel celular, la respiración es un proceso de

transporte de electrones", explicó Busalmen, experto en bioelectroquímica.

El doctor Osvaldo Yantorno, profesor del Departamento de Química en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, que no participó de la investigación, opinó que es un trabajo muy novedoso.

"El estudio de bacterias que producen electricidad constituye una interesante estrategia, que de poder saltar de la escala de laboratorio a la industrial permitirá contar con al menos una nueva fuente de energía renovable para resolver la falta de hidrocarburos -dijo-. El trabajo reportado por Busalmen y colaboradores del Instituto de Electroquímica de la Universidad de Alicante, España, avanza en la elucidación de los mecanismos por medio de los cuales las bacterias transportan electrones a la superficie de electrodos sólidos", agregó el doctor Yantorno.

Mirada astrobiológica

El equipo de investigadores está integrado por un astrobiólogo, el español Abraham Esteve-Núñez, del Laboratorio de Ecología Molecular del Centro de Astrobiología de Torrejón de Ardóz, España. Sucede que investigar la transferencia de electrones que realizan estos microorganismos a los electrodos es útil para entender cómo pudieron haberlo hecho hace millones de años sobre los minerales de hierro del subsuelo terrestre. Y quizá también en otros planetas (por ejemplo, Marte, que es rico en hierro).

Esteve-Núñez se especializa en investigar la respiración microbiana de sustratos insolubles como el hierro. "Todo comenzó con el gran interés por conocer los microorganismos que respiran hierro y que habitan de forma natural en el subsuelo de la tierra. Es un metabolismo antiquísimo, muy anterior a la aparición de oxígeno sobre la superficie de la tierra", destaca Esteve-Núñez.

El especialista señala que el microorganismo más extremófilo en su capacidad de resistir temperatura (121 grados centígrados) fue descubierto en el interior de chimeneas submarinas hace cinco años. Se trata de una bacteria que "respira" hierro. "La conexión con la producción de electricidad viene por el hecho de que las bacterias que respiran hierro son las que producen electricidad de forma más eficiente", agrega.

Con todo, los investigadores destacan los beneficios de las bacterias que producen electricidad: son inocuas para el ambiente, degradan contaminantes y, si bien por ahora no sirven de combustible para automóviles, son de utilidad para alimentar equipos de bajo consumo en lugares aislados, donde no llegan los tendidos eléctricos.

En la actualidad, la cantidad de energía que se obtiene de las bacterias en el laboratorio es reducida, alrededor de los 350 miliwatts por metro cuadrado (mW/m²), y con un voltaje de 0,5 volts. Y tienen como ventaja que, además de producir electricidad, ayudan a biorremediar los ambientes contaminados. Por eso, los científicos miran cada vez con más interés el potencial futuro de las bacterias "electrogénicas".

Por Laura García Oviedo
Para LA NACION

Espacio de los lectores: 5 comentarios

IMPORTANTE: Los comentarios publicados son de exclusiva responsabilidad de sus autores y las consecuencias derivadas de ellos pueden ser pasibles de las sanciones legales que correspondan. Aquel usuario que incluya en sus mensajes algún comentario violatorio del [reglamento](#) será **eliminado e inhabilitado para volver a comentar**.

5

julionestorgutie

09.06.08

12:02

para pikin luisa: me parece obceo su comentario hacia el Dr.BULSALMEN no meta su odio en algo que se presenta como maravilloso. en todo caso tiene temas de sobra al respecto para descargarse en los foros . DR. BULSALMEN : Adelante contra vientos y mareas!!! Y no creo que ningun ecologista no ecologo como yo, salga a decir que esto traeria un problema de salud. Si no lo frenan los poderosos del petroleo...

4

deapex

09.06.08

10:28

es todo un hallazgo, bien por la gente que piensa, que trabaja y que desarrolla ideas para un bien comun. las grandes corporaciones seguro que van a querer detener estas ideas y trabajos - un pensamiento: por las dudas que se vayan construyendo plantas generadoras de electricidad (ya sea eolica, hidroelectrica ò nuclear) para que el uso de electricidad sirva para detener los abusivos precios de combustibles no renovables -

3

lagrancaruso

09.06.08

10:14

Comparto la felicitación del lector anterior y la elevo a la potencia 24. Ahora van a saltar algunos ECOLOGISTAS, no ECOLOGOS, a decir que las bacterias son un problema para la salud... Saludos! DL

2

pikina_luisa

09.06.08

10:05

Dr. Busalmen ¿se podrá crear un virus del trabajo y de la honestidad para inyectárselo en las venas a los que gobiernan a ver si de una vez por todas nos sacamos algunas desgracias de encima? Ahora en serio GRACIAS y FELICITACIONES!!

1

frankie_rosario

09.06.08

08:38

¡¡¡FELICITACIONES!!! Es bueno saber que en Argentina todavía queda gente con neuronas. Muy bueno el descubrimiento que da un poco de esperanzas con respecto a cuestiones energéticas y medioambientales (ojalá sea una alternativa a los no tan ecológicos biocombustibles, al peligroso hidrógeno y a la imposible energía solar).

[Ocultar respuestas](#)

1#1

darthwamba

09.06.08

10:10

Si, muy bueno el descubrimiento, lastima que como no conviene hacer energia sana y barata (como los paneles Solares) vamos a seguir con la lucha del petroleo y la energia electrica... lamentablemente esto no sirve de mucho...

FOTO



El doctor Juan Pablo Busalmen, en el laboratorio, durante las investigaciones
Foto: Fotos gentileza J.P. Busalmen