

TECNOLOGÍA

BACTERIAS ELÉCTRICAS: NUEVA FUENTE DE ENERGÍA SOSTENIBLE

Ricardo Segura
 EFE - Reportajes

LA ESCHERICHIA COLI (E. COLI), UNA BACTERIA 'CON MALA FAMA' DEBIDO A SU CAPACIDAD DE PROVOCAR INTOXICACIONES ALIMENTARIAS E INFECCIONES GASTROINTESTINALES, HA SIDO MODIFICADA EN LABORATORIO PARA GENERAR ELECTRICIDAD A PARTIR DE AGUAS RESIDUALES, ABRIENDO UN ENFOQUE INNOVADOR QUE PODRÍA IMPULSAR A LA VEZ, LA GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.

La Escherichia coli (E. coli), que permitirá generar electricidad a partir de aguas residuales, gracias a un reciente avance en el campo de la bioelectrónica logrado en Suiza, no es una bacteria cualquiera.

Este microorganismo, primero llamado *Bacterium coli commune* ("bacteria común del colon") y después renombrado en honor al microbiólogo alemán que la descubrió en 1885, Theodor Escherich, esta presente en la parte final del intestino de los seres vivos de sangre caliente, incluido el ser humano. La E. coli forma parte del conjunto de microorganismos que habitan en el tracto gastrointestinal (microbiota) y es esencial para el funcionamiento del proceso diges-

tivo, interviniendo además en la formación de algunas vitaminas en el organismo. La mayoría de sus variedades son inocuas, pero algunas cepas pueden provocar infecciones, al ser ingeridas con el agua o los alimentos contaminados, provocando intoxicaciones, enfermedades y diarreas, de distinta gravedad.

E. COLI: UNA BACTERIA 'MODELO'

La E. coli es una de las bacterias más estudiadas por la Ciencia, en áreas relacionadas con la medicina y el origen de la vida, y a menudo se la utiliza en experimentos de genética y biología molecular.

Casi todos los laboratorios en el mundo la utilizan en sus investigaciones gracias a la facilidad con que se cultiva, a su susceptibilidad para ser modificada genéticamente y a su rápido crecimiento, explican los investigadores Yersain Ely Keller de la Rosa (Universidad Nacional Autónoma de México) y Kevin Navarrete (Academia de Ciencias de República Checa).

Destacan que "las investigaciones con esta bacteria han ayudado a ganar al menos doce premios Nobel", en su mayor parte relacionadas con las áreas de investigación genética y celular.

Ahora un equipo de investigadores suizos ha abierto una nueva vía de investigación en un campo completamente diferente: la generación de energía eléctrica.

"Hemos diseñado la bacteria E. coli, el

microbio más estudiado y un elemento básico de la investigación biológica, para que genere electricidad", explica Ardemis Boghossian, profesora de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL), universidad situada en la ciudad suiza de Lausana (<https://www.epfl.ch/en>).

Boghossian explica que "si bien existen otros microbios exóticos que producen electricidad de forma natural, solo pueden hacerlo en presencia de sustancias químicas específicas".

En cambio, "la E. coli puede crecer en una amplia gama de fuentes, lo que nos ha permitido producir electricidad en una amplia variedad de entornos, incluso a partir de aguas residuales", según destaca.

Las bacterias E. coli han sido modificadas en laboratorio mediante técnicas de bioingeniería para mejorar un proceso conocido como transferencia de electrones extracelular (EET), lo que las convirtió en "microbios eléctricos" altamente eficientes, según explican desde la EPFL.

CAMPO DE INVESTIGACIÓN PROMETEDOR

"A diferencia de los métodos anteriores que requiere sustancias químicas específicas para que la E. coli pueda generar electricidad, la 'E. coli bioingenierizada'

continúa



Cultivo microbiológico (ajeno a la investigación del EPFL).

Foto: E. Jenner/Pexels

Foto: Rawpixel.com/FreePik

desarrollada en la EPFL, puede producir electricidad mientras metaboliza una variedad de sustratos orgánicos", señala. En un avance sin precedentes, los científicos de la EPFL integraron en la E. coli, algunos componentes de otra bacteria famosa por generar electricidad, la *Shewanella oneidensis* MR-1, consiguiendo que genere el triple de corriente eléctrica en comparación con otros métodos convencionales.

La profesora Boghossian destaca que la bacteria E. coli modificada mostró un desempeño notable en diversos entornos. "Donde los microbios eléctricos exóticos fallaron, la bacteria E. coli modificada prosperó, demostrando su potencial para tratar desechos y producir energía a gran escala", enfatiza.

"En lugar de introducir energía en el sistema para procesar los residuos orgánicos, producimos electricidad mientras procesamos los residuos orgánicos al mismo tiempo, con lo cual ¡matamos dos pájaros de un tiro!", afirma Boghossian.

"Incluso probamos nuestra tecnología directamente en aguas residuales que recogimos de una cervecería local de Lausana, un elemento en el que los microbios eléctricos exóticos no lograron sobrevivir, pero en el "que nuestras bacterias eléctricas de bioingeniería pudieron prosperar exponencialmente alimentándose de esos residuos orgánicos", puntualiza.

Además, "la flexibilidad genética de la bacteria E. coli abre la posibilidad de que puede adaptarse a entornos y materias primas específicos, y generar electricidad a partir de una amplia gama de fuentes orgánicas, o que la convierte en una herramienta versátil para el desarrollo de tecnologías sostenibles", según destaca.

Las bacterias bioeléctricas están abriendo un nuevo campo de investigación en

LA BACTERIA E. COLI ESTÁ CONSIDERADA COMO UN 'ORGANISMO MODELO' ENTRE LOS CIENTÍFICOS Y FIGURA ENTRE LOS MÁS ESTUDIADOS Y MEJOR COMPRENDIDOS DE NUESTRO PLANETA. LAS INVESTIGACIONES CON ESTA "BACTERIA COMÚN DEL COLÓN", AISLADA EN 1885, HAN CONTRIBUIDO A GANAR AL MENOS DOCE PREMIOS NOBEL, SEGÚN LOS ESPECIALISTAS.



Investigadores Mohammed Mouhib y Melania Reggente.

INVESTIGADORES DE LA ESCUELA POLITÉCNICA FEDERAL DE LAUSANA (EPFL), HAN MODIFICADO LA BACTERIA E. COLI EN LOS LABORATORIOS DE ESTA UNIVERSIDAD SUIZA, MEJORANDO SU CAPACIDAD DE GENERAR ELECTRICIDAD EN UNA AMPLIA VARIEDAD DE ENTORNOS, INCLUSO A PARTIR DE LAS AGUAS RESIDUALES RECOLECTADAS DE UNA FÁBRICA DE CERVEZA.

rápido crecimiento, para el que se prevén múltiples aplicaciones, más allá de la generación de electricidad, como la producción de nuevos combustibles y la creación de sensores del medio ambiente, concluye Mohammed Mouhib, investigador de la EPFL y autor principal de la investigación. En el trabajo participó la investigadora Melania Reggente, especializada en nanobiotecnología, al igual que Mouhib.



Foto: EPFL/Jamami Cailliet

Recipiente de laboratorio con agua residual y E. coli.

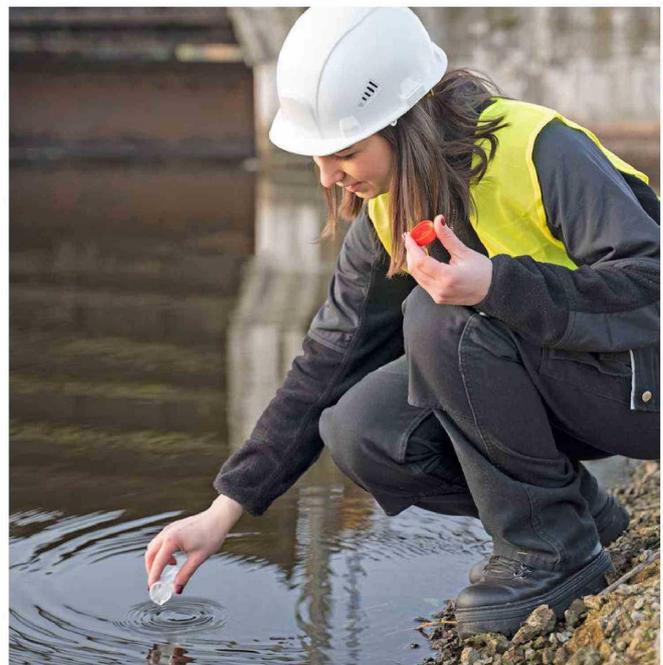


Foto: Eugene Barmini/Freepick

Especialista recogiendo una muestra de aguas residuales.