

## NOTA DE PRENSA

### Descubiertos nuevos genes de resistencia a radiación ultravioleta y a percloratos

*Un equipo científico, liderado por el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA), ha descubierto cinco nuevos genes de resistencia a radiación ultravioleta y a percloratos procedentes de microorganismos expuestos a elevadas dosis de radiación. Para ello, los investigadores han analizado muestras ambientales de lagunas hipersalinas del altiplano andino de Argentina y de las salinas de Es Trenc, en Mallorca. Este hallazgo ayudará a comprender mejor cómo la vida se adapta a ambientes extremos en nuestro planeta y si podría ocurrir en otros planetas o lunas heladas del Sistema Solar.*

27-03-2020

Intentar comprender el origen de la vida en la Tierra y explorar la posibilidad de que ésta exista fuera de ella es uno de los retos de la astrobiología. Un primer paso para ello es conocer los límites de esa vida, para lo que los científicos recurren a los denominados ambientes extremos que encontramos en nuestro planeta. Estos ambientes se caracterizan por ser, aparentemente, lugares inhóspitos para la vida. Sin embargo, numerosas investigaciones han demostrado que la vida se abre paso en lugares tan extremos como la superficie helada de la Antártida, el corazón hiperárido del desierto de Atacama, las aguas ácidas de Río Tinto (Huelva), o lagunas hipersalinas y expuestas a altas dosis de radiación ultravioleta del altiplano andino de Argentina.

Un reciente estudio, liderado por el Centro de Astrobiología, ha identificado cinco nuevos genes implicados en resistencia a esta radiación ultravioleta. Para ello, los investigadores seleccionaron muestras ambientales de microorganismos que habitan en las lagunas hipersalinas del altiplano andino de Argentina, como Lago Seco, a 3.200 m sobre el nivel del mar, y Laguna Diamante, a 4.589 m. También se estudiaron las Salinas de Es Trenc, en Mallorca, las cuales, a pesar de encontrarse al nivel del mar, albergan microorganismos que resisten a altas dosis de radiación.

Tal y como se recoge en el estudio, publicado en la revista *Frontiers in Microbiology*, los investigadores han descubierto cinco genes que confieren resistencia a radiación UV y también a perclorato. Además, “también presentan una resistencia al compuesto nitroquinolina, que imita el efecto de la radiación en el ADN”, comenta Eduardo González Pastor, investigador del Centro de Astrobiología y autor principal del estudio. “La resistencia a este compuesto indica que los genes identificados podrían estar implicados en la reparación y/o protección del daño en el ADN causado por la radiación UV y por el perclorato”, añade.

Los investigadores han utilizado una técnica independiente de cultivo para buscar estos genes de resistencia a radiación. Esto significa que no ha sido necesario cultivar ni aislar los microorganismos de los ambientes estudiados. “Se ha hecho así porque una gran parte de los microorganismos no se pueden cultivar en condiciones de laboratorio”, explica Eduardo González Pastor. Así, la técnica empleada ha sido la denominada ‘metagenómica funcional’, que consiste en aislar el ADN (al que se denomina metagenoma) de todos los microorganismos de una muestra, para a continuación fragmentarlo e introducirlo en vectores que permiten que los genes se expresen en una bacteria que se puede manipular en el laboratorio: *Escherichia coli*. De esta forma, se generan las denominadas bibliotecas metagenómicas, en las que cada célula de *E. coli* contendría un fragmento del ADN metagenómico. Posteriormente, los investigadores expusieron estas bibliotecas a radiación UVB y seleccionaron aquellas bacterias que presentaban resistencia a radiación, secuenciaron en fragmento de ADN ambiental que llevaban y analizaron y estudiaron los genes responsables de esa resistencia.

### Implicaciones astrobiológicas

En exploración planetaria, este estudio podría servir para sentar las bases de la generación de plantas y microorganismos, necesarios para sistemas de soporte de la vida fuera de nuestro planeta, que fueran más resistentes a la radiación, uno de los principales problemas del espacio y de planetas como Marte.

Por otra parte, en el planeta rojo se ha identificado la presencia de sales de perclorato en los suelos. “El perclorato es un agente oxidante y muy tóxico, lo que limitaría el empleo de los suelos de Marte como sustratos para cultivos”, explica González Pastor. “En este trabajo se identifican por primera vez genes relacionados con la resistencia a perclorato, por lo que, empleando estos genes, se podrían modificar plantas para que fuesen más resistentes a perclorato, y también microorganismos promotores del crecimiento de plantas, que favorecerían su desarrollo en estos suelos”, añade.

Además, en un escenario de cambio climático, se prevé un incremento en la radiación UVB que llega a la superficie de la Tierra. Esto podría ocasionar daños en los cultivos al no estar éstos adaptados a elevadas dosis de radiación. Por eso, “se puede plantear mejorar la tolerancia a la radiación UVB de plantas de interés alimentario modificándolas con genes procedentes de microorganismos expuestos a mayores dosis de radiación y que han desarrollado mecanismos moleculares de resistencia más eficaces”, explica Eduardo González Pastor.

### Sobre el CAB

El [Centro de Astrobiología](#) (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. En 2017 fue distinguido por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia María de Maeztu.



En el CAB se han desarrollado los instrumentos [REMS](#) y [TWINS](#), (en Marte desde 2012 y 2018 respectivamente); y [MEDA](#) y [RLS](#), que llegarán en 2020. Además, desde sus inicios, el centro trabaja en el desarrollo del instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Cabe destacar también la participación del Centro de Astrobiología en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [JWST](#) o [BepiColombo](#).

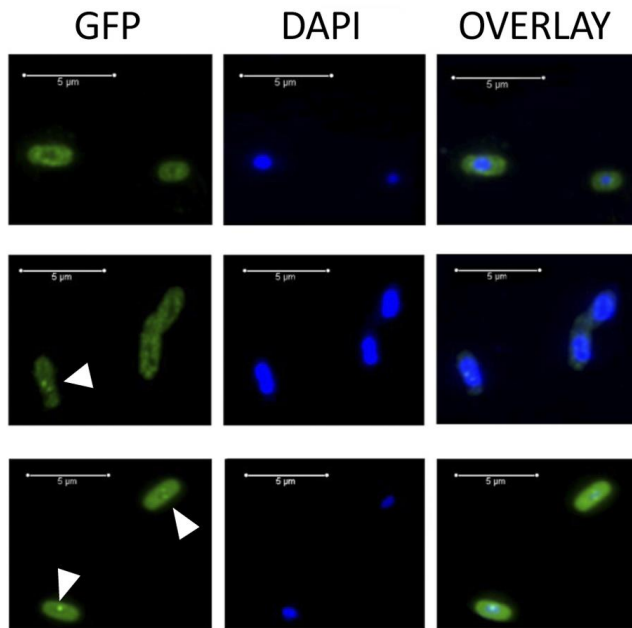
### Más información



Figura. Laguna Diamante, en el antiplano andino de Argentina. Crédito: Luis Ahumada



Figura. Ojos de Campo, Salar de Antofalla, en el antiplano andino de Argentina. Crédito: Luis Ahumada



**Figura.** Localización dentro de una célula que ha sufrido daño en el DNA de una de las proteínas identificadas. Con flechas se indica que se agrega donde ha habido daño en el DNA ('GPF' significa que se visualiza la localización de una proteína fluorescente que se ha 'pegado' a la proteína identificada en este estudio; 'DAPI': el DNA de la célula teñido con fluorescencia azul; y *overlay*: solapamiento de las dos imágenes previas). Crédito: María Lamprecht-Grandío.

Artículo científico en *Frontiers in Microbiology*

**“Novel genes involved in resistance to both ultraviolet radiation and perchlorate from the metagenomes of hypersaline environments”**, por María Lamprecht-Grandío, Marta Cortesão, Salvador Mirete, Macarena Benguigui de la Cámara, Carolina G. De Figueras, Danilo Pérez-Pantoja, Joseph White, María E. Farias, Ramon Rosselló-Móra y José E. González-Pastor.

[https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.00453/full?utm\\_source=Email\\_to\\_authors&utm\\_medium=Email&utm\\_content=T1\\_11.5e1\\_author&utm\\_campaign=Email\\_publication&field=&journalName=Frontiers in Microbiology&id=493182](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.00453/full?utm_source=Email_to_authors&utm_medium=Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=&journalName=Frontiers%20in%20Microbiology&id=493182)

### Contacto

Investigador del CAB:

**Eduardo González Pastor:** gonzalezpje (+@cab.inta-csic.es)



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA  
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE



EXCELENCIA  
MARÍA  
DE MAEZTU

## UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

**Paula Sánchez Narrillos:** psanchez (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 06438

**Juan Ángel Vaquerizo:** jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 01630

