

## El desierto de Atacama, un hogar acogedor para algas y cianobacterias

La estructura que tienen algunas rocas del desierto de Atacama (Chile) permite la existencia de ecosistemas complejos en su interior, según un estudio del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Para protegerse de los rayos ultravioletas las algas producen carotenoides y las cianobacterias escitonemina, sustancias que podrían usarse para desarrollar protectores solares.

MNCN-CSIC

5/11/2015 10:30 CEST



El lago seco de Atacama, en Chile. En el horizonte, el volcán Licancabur / [Francesco Mocellin](#)

Investigadores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) han descubierto cómo algunas rocas del desierto de Atacama (Chile), el lugar más seco y más irradiado por el sol del planeta, tienen una arquitectura que las hace habitables. “*Arquitectura habitable* es el término que hemos escogido para definir la estratificación interna de las rocas que hace posible la vida de algas y cianobacterias”, explica el investigador del MNCN Jacek Wierzchos. Esta ‘arquitectura habitable’ permite que haya varios ecosistemas microbianos colonizando el interior de una misma roca como

estrategia de supervivencia en un ambiente extremadamente árido e irradiado.

---

“Es como si las rocas fueran edificios perfectamente acondicionados a las necesidades de sus habitantes, algas y cianobacterias”, dice  
Carmen Ascaso

Los microorganismos endolíticos, que viven dentro de las rocas, necesitan muy pocos recursos para sobrevivir. Son los únicos capaces de evitar condiciones extremas como las que se dan en el desierto de Atacama. “Gracias a esta investigación hemos demostrado por primera vez la presencia de vida endolítica estratificada dentro de las rocas. Los microorganismos se distribuyen a diferentes profundidades dentro de la roca, dando lugar a ecosistemas complejos”, explica Wierzchos.

“Es como si las rocas fueran edificios perfectamente acondicionados a las necesidades de sus habitantes, algas y cianobacterias”, aclara la investigadora del MNCN Carmen Ascaso, que también firma el artículo.

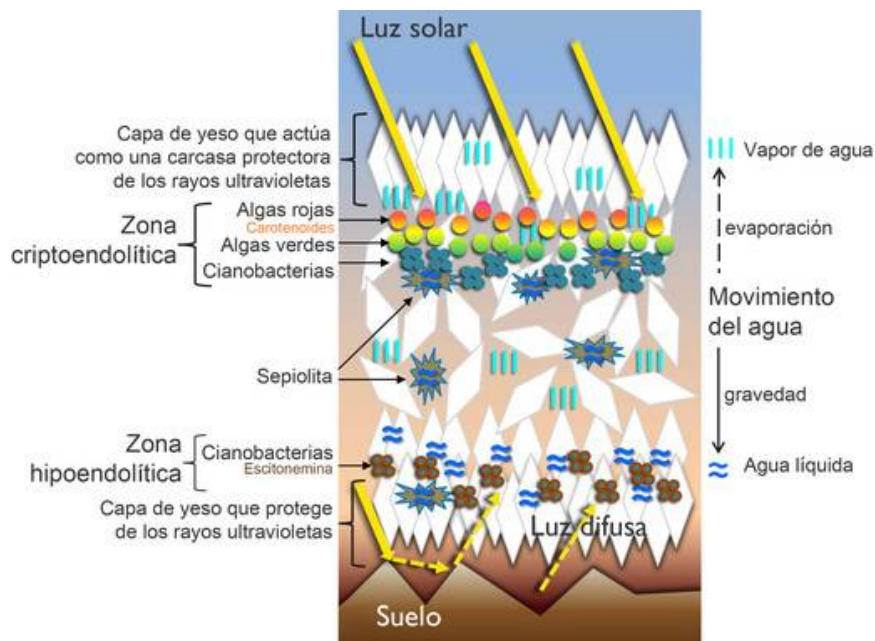
Las rocas compuestas de yeso que se describen tienen una capa externa que actúa como una carcasa que permite que la escasa agua atmosférica se filtre al interior pero dificulta su evaporación. Dentro de la roca, en la parte superior, o criptoendolítica, se acumula vapor de agua mientras en la inferior, o hipoendolítica, se acumula agua líquida. Así, en la parte superior se crea un ambiente apto para las algas, mientras en la parte inferior se acomodan las cianobacterias.

Estos son los dos microhábitats de la roca que más luz reciben, la primera por radiación directa y la segunda por difusión de la luz reflejada en el suelo. En el estrato intermedio, si aparecen acumulaciones de sepiolita (mineral que absorbe el agua), también encontramos cianobacterias.

Dado que el nivel de radiación en Atacama es muy elevado, tanto las algas de la zona superior como las cianobacterias que se alojan cerca del suelo necesitan protegerse del exceso de rayos ultravioletas. Las primeras lo

hacen produciendo carotenoides, mientras las segundas producen escitonemina, un pigmento orgánico que todavía no se ha logrado sintetizar.

“Quizá estas estrategias para crear protectores solares naturales nos puedan servir para desarrollar aplicaciones biotecnológicas”, apuntan los investigadores.



Esquema de la estructura interna de las rocas de yeso y su arquitectura habitable

/ Jacek Wierzchos

### Explorando los límites de la vida

Anualmente en la parte estudiada del desierto de Atacama caen al año alrededor de 27 litros de lluvia por metro cuadrado, la mitad del agua que cae en el desierto de Mojave, Valle de la Muerte (EE.UU.). Es además el lugar de la Tierra que más radiación solar soporta.

---

El desierto de Atacama es el lugar de la Tierra que más radiación solar soporta

Estos datos lo convierten en lugar más seco e irradiado del planeta, un laboratorio natural para explorar los límites de la vida y las estrategias de los

microorganismos para adaptarse a ambientes extremos. De hecho, este grupo de investigadores, que lleva años estudiando microorganismos endolíticos en los desiertos, colabora en el proyecto *Habitable Worlds Program 2015* que coordina la NASA y donde uno de los objetivos es caracterizar la vida microbiana en ambientes extremos terrestres análogos de Marte.

Imre E. Friedmann con su esposa Roseli Ocampo fueron los pioneros en hallar e investigar los microorganismos dentro de las areniscas de la Antártida. Al principio sus estudios no tuvieron mucha repercusión en el mundo científico hasta que en 1976, a través de un artículo en *Science*, pusieron en duda los primeros resultados de la sonda Viking enviada a Marte en el mismo año.

Los datos obtenidos por la sonda indicaban que no había vida en el planeta rojo. Sin embargo, los experimentos llevados a cabo por la Viking en Marte fueron realizados también en las areniscas de los Valles Secos de la Antártida y tampoco detectaron la presencia de comunidades microbianas pese a que estas comunidades existen en los Valles Secos.

En la actualidad los miembros del Grupo EcoGeo (Ecología Microbiana y Geomicrobiología del Sustrato Lítico) del MNCN C. Ascaso, A. de los Ríos y J. Wierzchos, siguen realizando estudios en los desiertos más hostiles del planeta para caracterizar la vida microbiana.

#### Referencia bibliográfica:

Jacek Wierzchos, J., DiRuggiero, J., Vitek, P., Artieda, O., Souza-Egipsy, V., Škaloud, P., Tisza, M., Dávila, A.F., Vílchez, C., Garbayo, I. and Ascaso, C. 2015. Adaptation strategies of endolithic chlorophototrophs to survive the hyperarid and extreme solar radiation environment of the Atacama Desert. *Frontiers in Microbiology* DOI: 10.3389/fmicb.2015.00934

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)