



# Científicos analizaron la biodiversidad del salar de Surire

► En el altiplano de la Región de Arica y Parinacota, en la geoterma Polloquere, ubicada en el salar de Surire, las condiciones para que la vida prolifere son escasas.

**El reciente** hallazgo científico puede dar luces de cómo podría ocurrir la metabolización de algunos gases atmosféricos en condiciones extremas, como en los suelos de Marte.

**Francisco Corvalán**

¿Cómo se puede dar la vida en partes del territorio donde las condiciones son extremas e inhóspitas para casi cualquier tipo de organismo? En la altura, en el desierto, en medio de donde no parece haber nada, existe un secreto a escala microscópica que científicos fueron a buscar.

En el altiplano de la Región de Arica y Parinacota, específicamente en la geoterma Polloquere -ubicada en el salar de Surire, las condiciones para que la vida prolifere son bastante escasas. A más de cuatro mil metros de altura por sobre el nivel del mar, con altas temperaturas, extrema radiación UV y escasa vegetación, este territorio se torna desafiante para la proliferación bacteriana que promueve la biodiversidad del lugar. Ahí es donde investigadores llegaron a entender cómo es posible que se puedan dar condiciones para la vida en lugares que parecerían pertenecer a otros planetas.

Un equipo integrado por los académicos del Centro GEMA de la Universidad Mayor, Nicole Trefault, Sebastián Abades y Fernando Alfaro; y por los académicos de la Universidad de Princeton, Zachary Garvin y Tullis Onstott, tomó muestras para conocer cómo se produce la oxidación de algunos gases que pueden ser utilizados por algunos organismos en condiciones desafiantes, y así entender cómo prolifera la vida allí. El estudio fue recientemente publicado en la revista *The ISME Journal*.

Allí determinaron que en ese sector existía un oasis de microorganismos en lugares más cercanos a la emisión de ciertos gases atmosféricos -monóxido de carbono e hidrógeno- que incrementa la actividad microbiana y que podría sustentar algunos metabolismos autótrofos. Es decir, que no requieren de fuentes de carbono externas para poner funcionar, sino que pueden proveer su misma energía.

"Vimos que existe un gradiente muy mar-

cado en la diversidad de organismos desde la terma hacia al ambiente exterior. Esto quiere decir que la terma funciona como un oasis que genera una mayor biomasa y condiciones para que muchos organismos puedan persistir y que, si uno lo va midiendo a medida que se aleja al desierto frío circundante, esto va disminuyendo", explicó Fernando Alfaro, uno de los autores de la investigación.

Además, agregó que de esta manera, el manantial estudiado funciona como una verdadera fuente de diversos recursos que los microorganismos utilizan, "mostrando la biodiversidad de uno de los ambientes más extremos del planeta", añadió.

## Comunidades microbianas

Las regiones áridas y de gran altitud -como la zona que analizaron los investigadores-

**SIGUE ►►**







#### SIGUE ►►

albergan comunidades microbianas que dependen de nichos metabólicos para sobrevivir en condiciones biológicamente estresantes, incluida la limitación de nutrientes que requiere la utilización de gases atmosféricos como donantes de electrones. Los manantiales geotérmicos son, entonces, unos verdaderos "oasis" de actividad, diversidad y abundancia microbiana mediante el suministro de agua y sustratos, incluidos los gases reducidos.

Sin embargo, se desconoce la incidencia específica de estos manantiales, y si aumentan su impacto sobre los suelos circundantes. Así fue cómo el grupo de investigadores decidió evaluar si la proximidad a Polloquere, un manantial geotérmico de gran altitud en un salar andino, altera la diversidad y la estructura metabólica de las poblaciones bacterianas del suelo cercanas en

comparación con el desierto frío que circunda todo alrededor.

Según demostraron en su estudio, el ADN recuperado y los análisis metagenómicos indicaron que el manantial mejora las condiciones para que los microbios proliferen en este entorno desafiante. Esto, ya que admite una mayor biomasa con funciones metabólicas más diversas en suelos proximales que disminuyen bruscamente con la distancia radial del manantial.

Las estimaciones cinéticas sugieren que esta actividad se debe al consumo de gas traza de alta afinidad, probablemente como estrategia de supervivencia para la adquisición de energía/carbono. Es así que, según los resultados, los científicos lograron demostrar que Polloquere regula un gradiente de diversas comunidades microbianas y metabolismos, lo que culmina en un aumento de la actividad de los oxidantes de gases traza a medida que la influencia del manantial cede a la del ambiente del salar regional.

Esto sugiere que el manantial tiene importancia local dentro del contexto del salar, y representa un ecosistema modelo para otros sistemas geotérmicos en entornos desérticos de gran altitud.

Otro de los hallazgos interesantes fue que, a pesar de la fuerte disminución de la biomasa, las tasas potenciales de absorción atmosférica de hidrógeno y monóxido de carbono aumentaron fuera del manantial, lo que sería indicador de estrategias de supervivencia desarrolladas por las comunidades para la adquisición de energía y carbono.

La investigadora Nicole Trefault destacó la importancia de las termas en sectores altiplánicos en tanto reservorios de microorganismos, por lo que este estudio puede dar luces de cómo podría ocurrir la metabolización de gases atmosféricos en condiciones extremas, como los suelos de Marte y otras estructuras atmosféricas especiales.

Este trabajo fue fruto del convenio entre las Universidades Mayor y Princeton, que per-

► El manantial funciona como una fuente de recursos para los microorganismos.

mitió la participación del entonces estudiante Zachary Garvin. El Dr. Alfaro, director del Centro GEMA, comentó que "parte de la misión de los centros es generar lazos con otras universidades, en este caso, Princeton, en los cuales Chile actúa como un partner estratégico".

Esta investigación dio paso para que se generen lazos, según menciona Alfaro, a que distintas universidades en el mundo puedan promover la investigación de alto nivel, principalmente enfocada en nuestros estudiantes de postgrado y de las Escuelas". ●