

## Encuentran bacterias y arqueas viviendo de gases de efecto invernadero en cuevas extremas

- Investigadores de un equipo multidisciplinar detectan bacterias consumidoras de metano y arqueas productoras de óxidos nitrosos, gases de efecto invernadero, en ambientes extremos como la Sima del Vapor
- El trabajo podría conducir al desarrollo de estrategias para reducir las emisiones de gases efecto invernadero

Madrid, 31 de julio de 2020

Si tuviera que buscar vida extraterrestre, ¿adónde se dirigiría? ¿Al espacio exterior? Pues seguramente lo primero que tendría que hacer es leerse esta publicación de Tamara Martín Pozas, donde se analizan formas de vida análogas a las que pueden darse en otros planetas. La investigadora forma parte de un equipo integrado por científicos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), la Universidad de Almería y el Instituto Geológico Minero (IGME), en colaboración con la Universidad de Amberes, Universidad de Barcelona y el Thünen Institute de Alemania, que han registrado emisiones anómalas de gases de efecto invernadero procedentes del interior de la Sima del Vapor (Alhama de Murcia), una cueva situada sobre la falla que causó el terremoto de Lorca de 2011. Según la publicación recientemente aparecida en la revista [Science of the Total Environment](#) estos gases se originan en capas profundas del subsuelo y son transformados por la acción de los microorganismos, a su paso por la cueva, hasta alcanzar la atmósfera terrestre. Las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> y metano detectadas tienen su origen en la falla activa asociada a la cavidad. Así, **las comunidades microbianas que habitan en la Sima del Vapor actúan como un filtro de metano, ya que en el interior de la sima se encuentran bacterias capaces de consumir este gas, mitigando así las emisiones de metano que de no ser por ellas llegarían a la atmósfera exterior.**

Sin embargo, el equipo ha comprobado que **“esas mismas comunidades de bacterias y arqueas transforman los gases nitrogenados, favoreciendo las emisiones de otros gases de efecto invernadero como el óxido nitroso, del que se han detectado concentraciones cinco veces superiores a las normales”**, afirma Tamara Martín Pozas, primera firmante del artículo. Aún hay gran incertidumbre sobre el origen de los compuestos nitrogenados en la Sima del Vapor, si bien se ha constatado que están ligados al agua de origen termal del acuífero local que proporciona nutrientes en forma de nitratos y amoníaco. Estos compuestos nitrogenados son utilizados por bacterias y arqueas, un grupo de microorganismos similar a las bacterias, que habitan en la Sima del Vapor. En palabras de Sergio Sánchez Moral, del CSIC, “las arqueas de la sima podrían estar transformando el amoníaco de las aguas subterráneas en gases contaminantes como el óxido nitroso y el óxido nítrico, y que posteriormente son emitidos a la atmósfera exterior”.

La Sima del Vapor es un ambiente extremo para la vida, una gruta estrecha de origen hidrotermal, con 80 metros de profundidad que alcanza los 35 °C en la zona más profunda, una elevada humedad, altos niveles de CO<sub>2</sub> y bajos niveles de oxígeno, con valores inferiores al 18.3% (valores normales del 21%). “El IGME, lleva monitorizando la Sima del Vapor desde 2015 afrontando problemas como la hipoxia y el elevado contenido de radón, que impiden a los investigadores estar dentro de la cavidad más de 9 horas al año, dificultando nuestro trabajo”, explica Raúl Pérez López, científico del IGME.

### Nuevas vías de estudio para mitigar el cambio climático

Uno de los objetivos del estudio consiste en conocer la composición gaseosa dentro de este ambiente tan hostil, así como la composición finalmente emitida a la atmosfera exterior. Además, resulta fundamental conocer la importancia ecológica de los microorganismos en este tipo de ambientes y su implicación en el consumo y producción de gases de efecto invernadero. Para ello ha sido esencial crear un equipo de investigación multidisciplinar de geólogos, microbiólogos y especialistas en ciencias ambientales que, debido a la peligrosidad de esta sima, ha contado con la imprescindible colaboración del Grupo Especial de Rescate en Altura (GERA), perteneciente al Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid, que ha participado en la recogida de muestras microbiológicas y ha instalado un sistema de tuberías colocado a diferentes profundidades, necesario para la toma de datos desde el exterior de la sima.

Durante las campañas de campo se ha realizado una monitorización ambiental continua con la ayuda de espectrómetros de alta resolución tomando medidas de concentración de los diferentes gases del interior de la sima, la atmósfera exterior y del suelo externo del entorno de la entrada a la sima. Además, a partir del material genético de los sedimentos de la sima, se ha analizado la composición de los microorganismos mediante estudios de secuenciación masiva y técnicas bioinformáticas avanzadas. **“Estos resultados implican que la actividad microbiológica tiene una gran influencia en la composición gaseosa de los ambientes subterráneos y su estudio podría conducir al desarrollo de estrategias para reducir las emisiones de gases efecto invernadero”**, concluye Ángel Fernández Cortés, de la Universidad de Almería. La colaboración de diferentes organismos y de expertos en el estudio ha permitido obtener datos únicos con implicaciones que alcanzan nuevos paradigmas en el estudio del cambio climático. Además, los ecosistemas subterráneos son considerados ambientes análogos extraterrestres y su investigación, desde un punto de vista multidisciplinar, puede ser clave para diseñar las estrategias de búsqueda de vida en otros planetas.



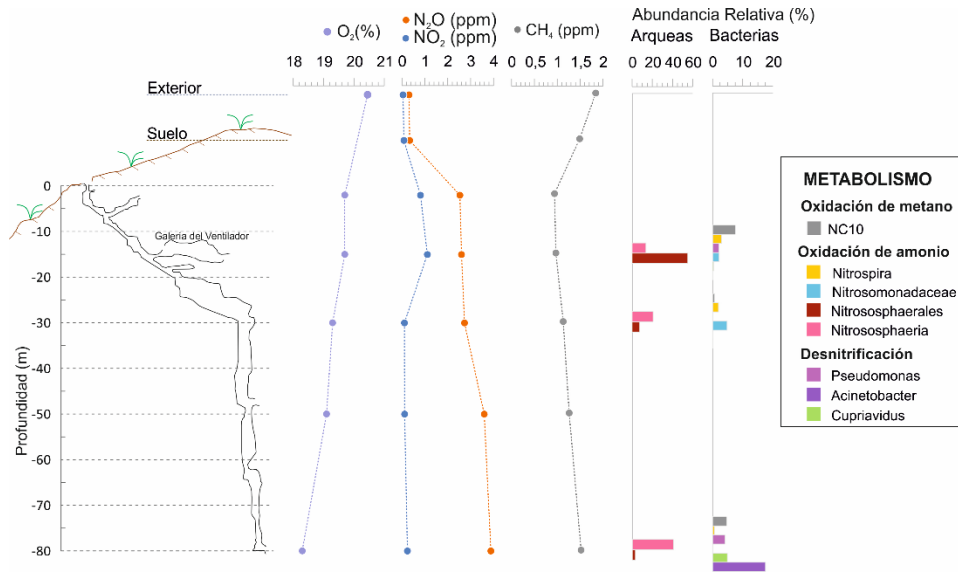


Foto 1.- Distribución con la profundidad de la cantidad de oxígeno y compuestos nitrogenados junto con metano en el interior de la Sima del Vapor. Distribución de microorganismos encontrados en cada punto de muestreo

### Más información.

Para ampliar la información pueden contactar con Raúl Pérez-López ([r.perez@igme.es](mailto:r.perez@igme.es)), científico del Instituto Geológico y Minero de España y acceder a la publicación en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720347471>.

Y con el resto del equipo investigador:

Tamara Martín Pozas (Museo de Ciencias Naturales CSIC), [tmpezas@mncn.csic.es](mailto:tmpezas@mncn.csic.es)

Sergio Sánchez Moral (Museo de Ciencias Naturales CSIC), [ssmilk@mncn.csic.es](mailto:ssmilk@mncn.csic.es)

Ángel Fernández-Cortés (Universidad de Almería), [acortes@ual.es](mailto:acortes@ual.es)

Soledad Cueva (Universidad de Amberes), [soledad.cuezvarobleno@uantwerpen.be](mailto:soledad.cuezvarobleno@uantwerpen.be)

### Entidades organizadoras.



### Contacto

**Gabinete de Comunicación**  
**Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**  
 Manuel Regueiro y González-Barros  
 Jefe de Relaciones Externas y Comunicación  
 Teléfonos - 913 495 778 / 650589660  
 Fax - 913 495 817  
 E-mail: [m.regueiro@igme.es](mailto:m.regueiro@igme.es)  
 Página web: [www.igme.es](http://www.igme.es)

**Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**  
 Alicia González Rodríguez  
 Periodista  
 E-mail: [alicia.gonzalez@igme.es](mailto:alicia.gonzalez@igme.es)  
 Página web: [www.igme.es](http://www.igme.es)

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) es un Organismo Público de Investigación (OPI) con carácter de Organismo Autónomo, adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. El IGME tiene como misión principal proporcionar a la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas que lo soliciten, y a la sociedad en general, el conocimiento y la información precisa en relación con las Ciencias y Tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio. El IGME es, por tanto, el centro nacional de referencia para la creación de infraestructura del conocimiento, información e I+D+I en Ciencias de la Tierra. Para ello abarca diversos campos de actividad tales como la geología, el medio ambiente, la hidrología, los recursos minerales, los riesgos geológicos y la planificación del territorio. Las instalaciones del IGME comprenden el edificio que alberga su sede central, el Museo Geominero, y la biblioteca; doce oficinas de proyectos distribuidas por el territorio español; laboratorios, almacenes y una litoteca, y todas disponen de los equipos y medios técnicos más avanzados. Para conocer más sobre el IGME copia el siguiente vínculo: (<http://www.igme.es/SalaPrensa/document/DOSSIER%20GENERAL%20DE%20PRENSA.pdf>) y descarga el dossier general de prensa del Instituto, o contacta con el Área de Relaciones Externas y Comunicación del IGME.

