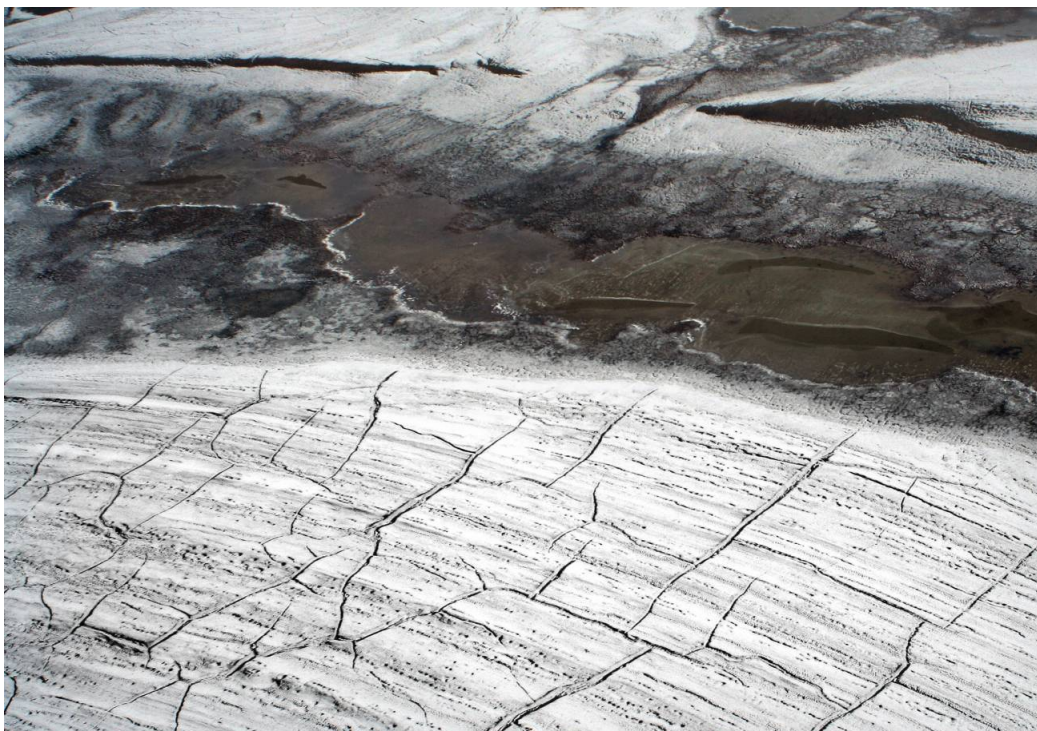


El metano del Ártico, ¿una amenaza incipiente?

El dióxido de carbono del que tanto se habla por el cambio climático no es el único gas de efecto invernadero que afecta al clima. El metano (CH_4) es, después del CO_2 , el más abundante de la Tierra; sin embargo, es casi 30 veces más potente que este a la hora de atrapar calor en la atmósfera en un periodo de 100 años. El aumento de sus concentraciones en los últimos años y el hallazgo de nuevas fuentes de metano en el océano Ártico vuelven a ponerlo en el punto de mira.

Adeline Marcos

5/6/2015 09:00 CEST



Al derretirse el permafrost del Ártico, el metano se libera a la atmósfera. / [Wikipedia](#)

Hablamos de metano e inmediatamente pensamos en vacas, o más concretamente en sus flatulencias. Y no sin razón: los gases de este animal doméstico producen al día entre tres y cuatro litros de metano por cada res. Si consideramos los millones de vacas que rumian por el mundo, el ganado es responsable del 13% de la emisión anual de este gas de efecto invernadero, según [el último informe](#) del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).

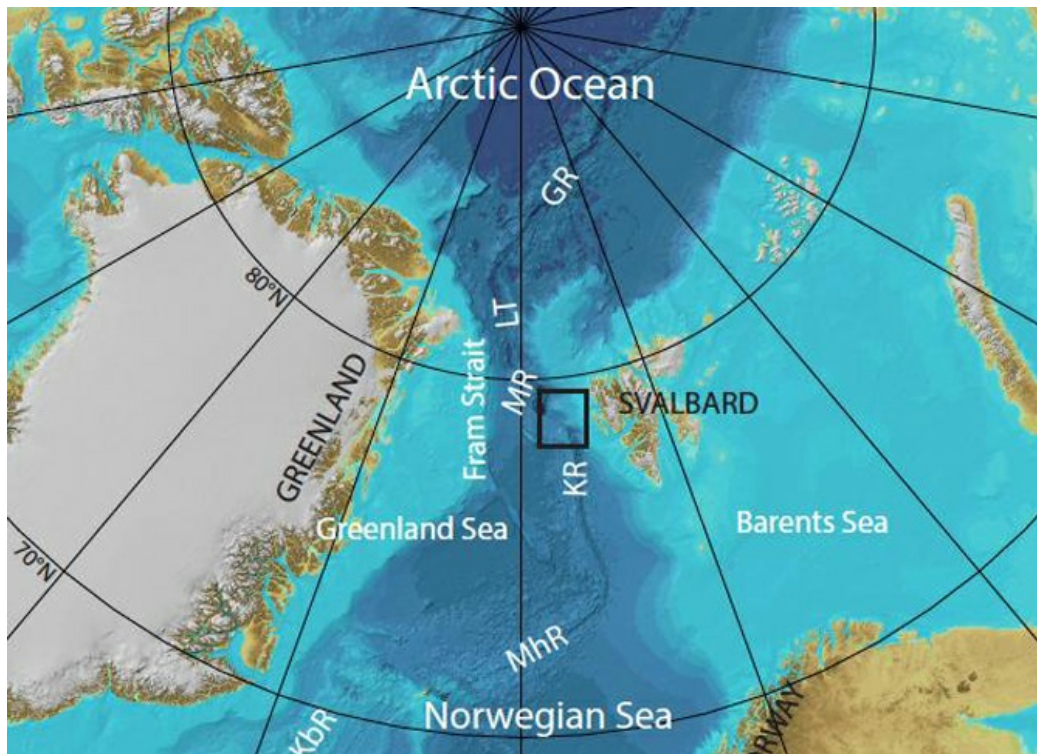
Teniendo en cuenta todas las actividades agrícolas y aquellas asociadas al sector, esta es sin duda la principal fuente de CH₄ de origen antropogénico, al ser responsable de más del 29% de las emisiones de metano.

Según el IPCC, la agricultura es sin duda la principal fuente de CH₄ de origen antropogénico, al ser responsable de más del 29% de emisiones de metano

Sin embargo, este gas está principalmente producido por la descomposición de materia orgánica, donde bacterias y microbios desempeñan un papel determinante en este complejo proceso. De hecho, las plantas –tanto vivas como las hojas que caen de los árboles– y los bosques contribuyen en gran medida a su liberación de manera natural. Pero el metano puede parecer bajo otras circunstancias en la naturaleza.

En el Ártico –que contiene más del 30% del carbono global– los científicos están descubriendo nuevas fuentes de metano en forma de hidratos de gas –sólido cristalino similar en apariencia al hielo, pero constituido por moléculas de gas– en el océano, un proceso de formación hasta ahora desconocido en el que se ven involucradas sustancias heladas en los sedimentos marinos. Estos atrapan grandes cantidades de metano, que en este caso no se origina por la descomposición del carbono sino por reacciones químicas en la corteza del océano bajo el suelo marino.

“Existen grandes reservorios de CH₄ almacenados en depósitos submarinos de hidratos congelados (clatratos) en los márgenes continentales y en los sedimentos oceánicos poco profundos del Ártico y en los suelos permafrost”, confirma a Sinc Ángel Fernández Cortés, investigador en el departamento de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC) y Marie Curie Fellow en el Royal Holloway de la Universidad de Londres (Reino Unido).



Mapa del área donde se ha hallado la nueva fuente de metano en la cresta de Knipovich en el estrecho del océano Ártico. / CAGE

Metano bajo el suelo marino

Muestra de ello es el depósito hallado recientemente en la dorsal oceánica de la cresta de Knipovich en el estrecho del océano Ártico por un equipo del Centro para hidratos de gas del Ártico, el Medio Ambiente y el Clima (CAGE, por sus siglas en inglés) de la Universidad del Ártico en Noruega.

“El entorno del Ártico es ideal para la producción de este tipo de metano”, dice Johnson

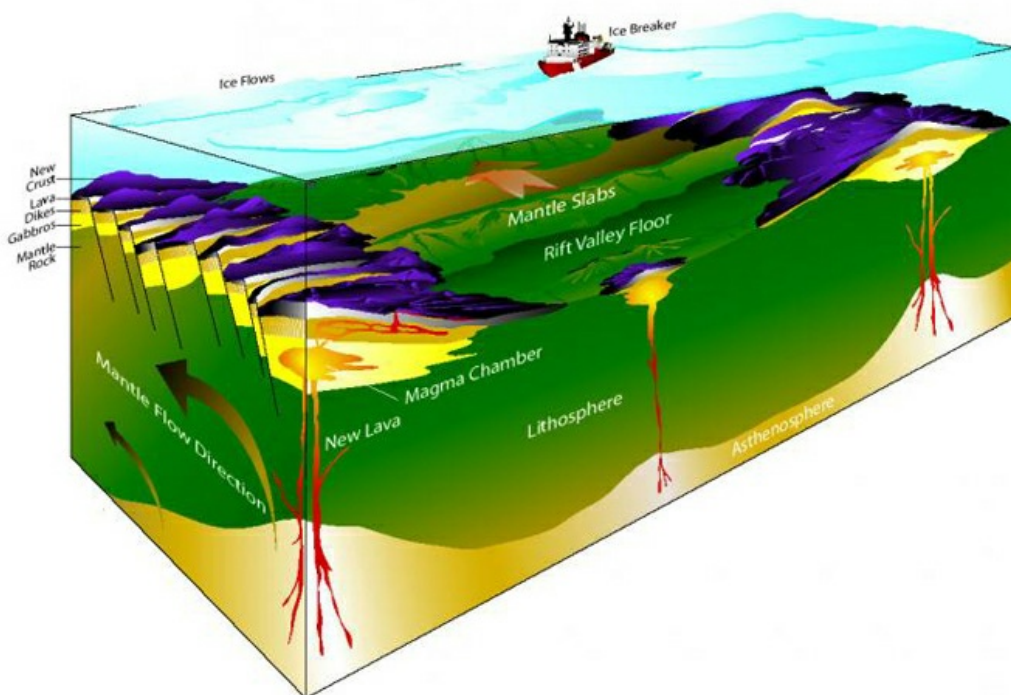
“Esta nueva fuente de metano en el Ártico podría ser bastante amplia y podría sustentar grandes cantidades de hidratos de gas a lo largo de esta región del océano Ártico”, afirma a Sinc Joel Johnson, investigador en la Universidad de New Hampshire (EE UU) y del CAGE, y autor principal del estudio que se ha publicado recientemente en [Geology](#).

Los datos geofísicos del flanco de esta cresta oceánica de lenta expansión

tectónica demuestran que el entorno del Ártico "es ideal para la producción de este tipo de metano llamado abiótico", dice Johnson.

El metano abiótico se produce por un proceso llamado serpentinización que ocurre cuando el agua de mar reacciona con las rocas del manto caliente exhumadas a través de grandes fallas del suelo marino. "Este fenómeno de la corteza oceánica sucede a una temperatura óptima de entre 200 y 350 °C", señala el científico, quien añade que el gas producido se escapa a través de grietas y fallas de la corteza, y termina en el suelo del océano.

Pero en esta zona del Ártico, el CH₄ queda atrapado en forma de hidratos de gas en los sedimentos, donde forma una sustancia helada. "En otras situaciones, el metano abiótico se escapa al océano, donde influye potencialmente en la química del océano. No obstante, según este estudio, como la presión es lo bastante alta, y el subsuelo marino tiene una temperatura suficientemente fría, el metano abiótico ha quedado atrapado en una estructura de hidratos a una profundidad de más de 1.500 metros", explica Johnson.



Estructura de la cresta oceánica Knipovich de lenta expansión tectónica, descubierta en 2003 por científicos del Woods Hole Oceanographic Institution (EE UU). / Dr. Henry J.B. Dick, WHOI / [nsf.gov](https://www.nsf.gov).

Así el gas lleva en este reservorio almacenado de manera estable unos dos millones de años, gracias a la lenta movilidad tectónica del área. Los científicos sospechan que podría haber más sistemas de hidratos de gas a lo largo de los 1.000 kilómetros de dorsal de Gakkel, en el centro del océano Ártico, similar al área de Knipovich.

“Se estima que hasta 15.000 gigatoneladas de carbono pueden estar almacenadas en forma de hidratos en el suelo del océano”, dice Jürgen Mienert

“Se estima que hasta 15.000 gigatoneladas de carbono pueden estar almacenadas en forma de hidratos en el suelo del océano, pero este cálculo no tiene en cuenta el metano abiótico, por lo que es probable que haya mucho más”, dice el co-autor del trabajo y director del CAGE Jürgen Mienert.

En general, los hidratos de gas en aguas profundas son estables, pero los que están situados en el límite superior de estabilidad –a unos 300 metros de profundidad– “sí son susceptibles de liberarse”, subraya a Sinc Johnson.

Lo harían rodeando la zona de estabilidad, expulsados del suelo marino en forma de columna de burbujas, como se ha observado cerca de Knipovich. Según el científico, aunque las burbujas de metano de las profundidades marinas entraran en la columna de agua del mar en la mayoría de las veces se disolverían antes de llegar a la atmósfera.

“Sin embargo, añadir metano al océano, donde se oxida para formar dióxido de carbono, es problemático, ya que la oxidación de este gas puede disminuir el oxígeno de la columna de agua y el incremento de CO₂ en el océano conlleva a su acidificación”, advierte Johnson.

El deshielo del Ártico libera CH₄

Más complicada es la conservación del CH₄ almacenado en el propio permafrost, la capa de hielo permanente de los niveles superficiales del suelo del Ártico. “Estos hidratos de CH₄ son estables bajo condiciones de baja temperatura y alta presión. El aumento de temperatura ligado al cambio

climático tiene como consecuencia inmediata la reducción de la extensión del permafrost y el deshielo de estos almacenes de metano actualmente congelados”, sugiere Ángel Fernández Cortés, del MNCN-CSIC.

Cuando el permafrost está congelado, el metano queda encerrado en su interior ya que la capa de hielo es impermeable para los gases. Pero “cuando el permafrost se calienta y se derrite, se abren caminos de migración para el gas subyacente”, apunta a Sinc Natalia Shakhova, investigadora en el Centro Internacional de Investigación del Ártico de la Universidad de Alaska Fairbanks (EE UU).

"Las concentraciones atmosféricas de metano en la Tierra nunca han sido tan altas en la historia de nuestro planeta", manifiesta la investigadora
Natalia Shakhova

Las últimas estimaciones publicadas en [*Journal of Chemical and Engineering Data*](#) apuntan a que unas 20 gigatoneladas de carbono estarían secuestradas en los hidratos de gas asociados al permafrost debajo de la plataforma continental siberiana (o de Laptev), cercana a las dorsales oceánicas.

"Esta plataforma sería más parecida a otras del océano Ártico para contener hidratos de gas, pero la cantidad es en realidad casi el doble de lo que se pensaba en los primeros cálculos realizados en 1981", concreta a Sinc Carolyn Ruppel, jefa del Proyecto sobre hidratos de gas del US Geological Survey.

Al derretirse el permafrost, el metano es liberado a la atmósfera, y "el clima se hace más cálido", recuerda Shakhova. La investigadora lidera desde 2004 los estudios sobre CH₄ en la plataforma siberiana oriental, que alberga el 80% del permafrost sumergido. Su deshielo incrementa las concentraciones atmosféricas del metano en el Ártico, "que ya son las más altas del planeta", señala la experta.

"De hecho, las concentraciones atmosféricas de metano en la Tierra nunca

han sido tan altas –de 1,7 ppm (partes por millón) sobre la Antártida a 1,9 ppm sobre el Ártico– en la historia de nuestro planeta”, manifiesta la investigadora.

El metano es liberado cuando los filtros biológicos de las comunidades de microbios que comen este gas no funcionan eficazmente por varias razones: porque la cantidad de CH₄ es demasiado grande para ser consumida, porque el tiempo para consumirlo es demasiado corto o porque el metano se libera en forma de burbujas, que los microbios no pueden comer.

Cuevas que ‘comen’ metano

Pero una vez liberado a la atmósfera, el metano puede ser ‘consumido’ por otras vías. En un estudio publicado recientemente en [Nature Communications](#), el equipo de Fernández Cortés demuestra que los ambientes subterráneos como cuevas y túneles, con un grado de humedad ambiental del 100% y un alto grado de ionización del aire, actúan como sumideros naturales de este gas.

“Estos enclaves se encuentran próximos a la superficie pero con una profundidad de hasta 80 metros como en el caso del sistema kárstico de Ojo Guareña, en Burgos”, dice el investigador. En estos ambientes, la eliminación de metano es rápida y puede producirse en pocas horas como ocurre en la Cueva de Altamira (Cantabria), pero el papel de cada enclave subterráneo “depende en gran medida del volumen de aire subterráneo que se renueva por ventilación a escala diaria o estacional”, añade.

Cuevas y túneles, con un grado de humedad ambiental del 100% y un alto grado de ionización del aire, actúan como sumideros naturales de este gas

El metano probablemente desaparece por un proceso de oxidación al reaccionar con diferentes iones presentes en gran cantidad en la atmósfera subterránea. “El alto grado de ionización del aire subterráneo podría ser clave en este proceso”, certifica Fernández Cortés quien también apunta al papel desempeñado por bacterias metanotrofas (que consumen metano)

presentes en el suelo de estos entornos.

Ante un aumento de las emisiones de metano por parte del permafrost y los glaciares del Ártico, las cuevas contribuirían a la mitigación de sus efectos. “Si bien es cierto que con los datos que contamos en la actualidad es muy difícil hacer una estimación de esta contribución como sumideros de metano atmosférico a escala planetaria”, aclara el investigador.

La otra alternativa para mitigarlo es controlar las tasas de emisiones antropogénicas de metano, pero ese es un objetivo difícil de cumplir. “Las concentraciones atmosféricas de CH₄ crecen mucho más rápido que cualquier otro gas de efecto invernadero”, señala Shakhova, quien considera esta liberación de metano como una nueva amenaza climática.

A pesar de que el metano no persiste más de ocho o diez años en la atmósfera, acaba transformándose en CO₂. Y este otro gas de efecto invernadero, del que todo el mundo habla y del que ya existen acciones de mitigación para reducir sus emisiones, permanece para siempre en el aire.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

METANO | CH₄ | DIÓXIDO DE CARBONO | EMISIONES | CO₂ | ÁRTICO |
OCÉANO | IPCC |

Creative Commons 4.0

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

