

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)
Excelencia Severo Ochoa 2022-2026
www.iaa.es

NOTA DE PRENSA

Una nueva técnica de medición revela especies inesperadas de mercurio en la atmósfera

Un estudio coliderado el Instituto de Química Física Blas Cabrera (IQF-CSIC) y el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) detecta concentraciones elevadas de compuestos no previstos por los modelos químicos actuales a partir de las primeras mediciones de especies de mercurio oxidado mediante espectrometría de masas

El trabajo, publicado en Nature Communications, supone un avance para comprender mejor la oxidación del mercurio en la atmósfera y el transporte de este contaminante hacia regiones alejadas de las fuentes de emisión humanas

Granada, 7 de abril de 2026. El mercurio es un contaminante de alta prioridad debido a su elevada toxicidad y a su capacidad para bioacumularse en los ecosistemas. A lo largo de la historia, tanto el uso directo de mercurio por parte de la humanidad como las emisiones indirectas asociadas a actividades industriales —como la refinación de metales o la combustión de combustibles fósiles— han incrementado notablemente las concentraciones de este elemento en el medioambiente. Como resultado, el mercurio se ha convertido en un problema de contaminación global que requiere cooperación internacional para su control.

Una de las claves para entender cómo se dispersa este contaminante es conocer qué ocurre con el mercurio cuando se encuentra en la atmósfera. Allí puede reaccionar con otros compuestos y transformarse en distintas moléculas, conocidas como especies de mercurio oxidado. Este proceso determina cuánto tiempo permanece en el aire y hasta dónde puede transportarse. Sin embargo, la identidad de muchas de estas especies ha supuesto siempre una importante laguna de conocimiento.

Un estudio liderado por el Instituto de Química Física Blas Cabrera (IQF-CSIC), el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), el Instituto de Chipre y la Universidad de Helsinki ha logrado identificar por primera vez algunas de las especies de mercurio presentes en la atmósfera. Los resultados, publicados en la revista *Nature Communications*, aportan nueva información que obligará a revisar los modelos que describen el comportamiento del mercurio en la atmósfera y a mejorar las predicciones sobre cómo se distribuye este contaminante en el medioambiente.

CUANDO EL MERCURIO ENTRA EN CONTACTO CON LA ATMÓSFERA

Cuando el mercurio se libera al aire puede permanecer durante mucho tiempo en la atmósfera y viajar grandes distancias. En su forma más estable, el mercurio es relativamente poco reactivo y puede desplazarse por el planeta antes de depositarse en la superficie.

Sin embargo, al entrar en contacto con la atmósfera, el mercurio también puede reaccionar con otros compuestos y oxidarse, es decir, transformarse en otras moléculas químicas. Estas nuevas especies de mercurio son más solubles y reactivas, por lo que tienden a depositarse antes en suelos, océanos o ecosistemas acuáticos. Por tanto, conocer en qué especies se convierte el mercurio es clave para comprender cuánto tiempo permanece en el aire y dónde acaba acumulándose.

Un obstáculo importante para entender mejor las reacciones del mercurio en la atmósfera ha sido la falta de métodos capaces de medir y diferenciar los compuestos específicos de mercurio oxidado. Aunque era posible medir la cantidad total de este tipo de mercurio, hasta ahora no se había podido identificar exactamente en qué moléculas se encontraba.

“Poder identificar estas moléculas nos permite empezar a reconstruir con más precisión las reacciones químicas que controlan el comportamiento del mercurio en la atmósfera”, destaca Juan Carlos Gómez Martín, investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y coautor del estudio.

ESPECIES DE MERCURIO OXIDADO

Por primera vez, se han detectado distintas especies de mercurio oxidado en la atmósfera durante campañas de medida gracias a un método conocido como espectrometría de masas de tiempo de vuelo con ionización química e interfaz a presión atmosférica (CI-API-TOF). Este instrumento es extremadamente sensible y permite identificar compuestos atmosféricos a partir de sus masas moleculares, explica Tuija Jokinen, investigadora del Instituto de Chipre y la Universidad de Helsinki y primera autora del estudio. “A nadie se le había ocurrido antes comprobar si existía una señal de compuestos de mercurio en datos obtenidos en campañas de medida anteriores”. A partir de esa idea se inició la colaboración con personal del CSIC experto en el ciclo del mercurio, que permitió identificar de manera inequívoca varias especies de mercurio oxidado.

El estudio se basó en datos recogidos durante dos campañas de medida en regiones polares: una realizada en el océano Ártico durante la expedición MOSAiC y otra en la estación finlandesa Aboa, en la Antártida. Las mediciones permitieron detectar siete compuestos halogenados de mercurio —especies que contienen halógenos como cloro, bromo o yodo—. En el Ártico, el compuesto predominante fue el bromuro de mercurio

(HgBr₂), mientras que en la Antártida se observó una mayor diversidad de especies, aunque generalmente dominaron el HgBr₂ y el cloruro de mercurio (HgCl₂).

“Nos llamó poderosamente la atención que HgBr₂ predominara en las mediciones, ya que en los modelos actuales de la química del mercurio se considera una especie minoritaria tanto a escala global como en las zonas polares”, señala Aryeh Feinberg, coautor del estudio e investigador posdoctoral Marie Curie en el Instituto de Química Física Blas Cabrera (IQF-CSIC).

Esta discrepancia con los modelos disponibles apunta a que aún no se comprende por completo la química del mercurio en la atmósfera. En este contexto, los resultados del trabajo aportan información clave para mejorar los modelos atmosféricos que describen su transporte y sus reacciones químicas.

“Nuestras mediciones sirven de brújula para orientar futuros estudios sobre las reacciones que experimenta el mercurio en la atmósfera”, destaca Alfonso Saiz-López, investigador del IQF-CSIC y autor del estudio. “Confiamos en que otros trabajos analicen los compuestos de mercurio con esta técnica, de modo que en el futuro podamos disponer de una base de datos más amplia sobre las especies presentes en distintos lugares y estaciones. Estamos a punto de desvelar mucha más información sobre la química atmosférica del mercurio”.

REFERENCIAS:

“Direct observations of atmospheric oxidized mercury speciation in polar areas”

<https://www.nature.com/articles/s41467-026-71146-z>

MÁS INFORMACIÓN:

Juan Carlos Gómez Martín - jcgomez@iaa.es

COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA (IAA-CSIC):

Amanda López (Responsable de Prensa) - alm@iaa.es

Emilio J. García - garcia@iaa.es

AUDIO

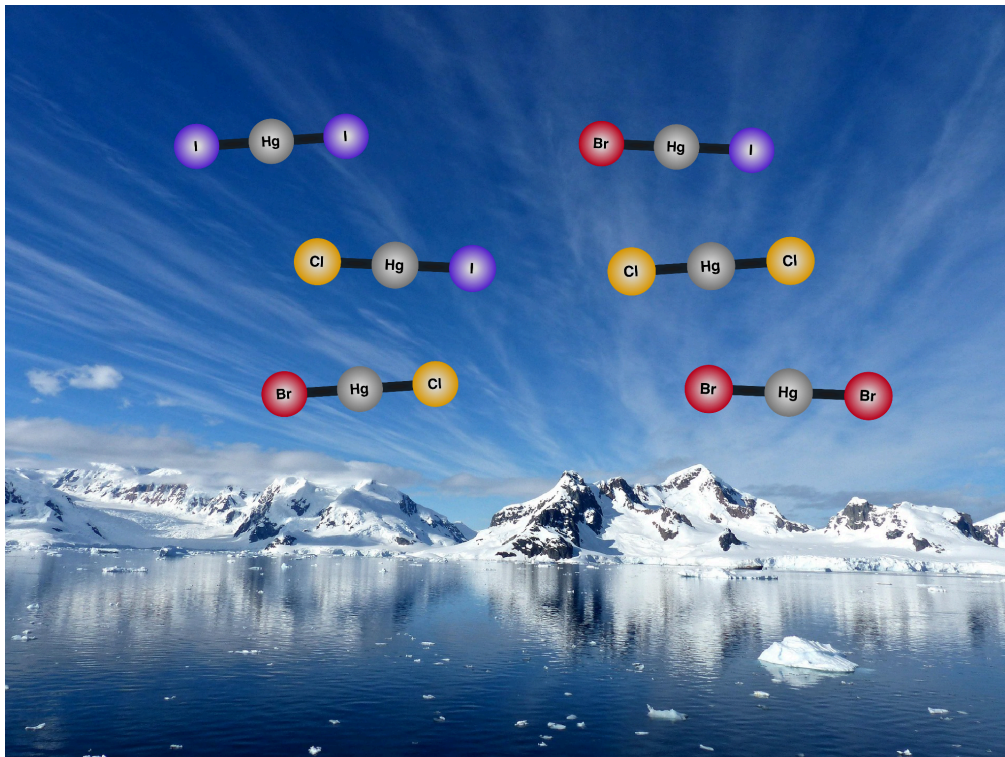
AUDIO_UNO. Declaración de Juan Carlos Gómez Martín (IAA-CSIC), coautor del estudio. 1'13”

https://drive.google.com/file/d/1Pc1DB2zVk6H5RX9WTTyNfAZoBH-4vA-J/view?usp=drive_link

IMÁGENES

IMAGEN_UNO. El mercurio se dispersa en la atmósfera y reacciona con otros compuestos formando distintas moléculas que se identifican de forma general como mercurio oxidado. La naturaleza de estas moléculas es clave para determinar cuánto tiempo permanece el mercurio en el aire y hasta dónde puede transportarse. En este estudio se establece por primera vez la identidad de las moléculas de mercurio oxidado más abundantes. Crédito: Aryeh Feinberg (IQF-CSIC)

https://drive.google.com/file/d/1A82O_0A7bwlmXg8Wr_RctXtgKYV4Z_x1/view?usp=drive_link



IMAGEN_DOS. RV Polarstern, el barco desde el que se realizó la expedición MOSAiC. Crédito: Alfred Wegener Institute / Marcel Nicolaus

https://drive.google.com/file/d/1a_eAdlc1SnugA--oR45-SBUo3TZyomEM/view?usp=sharing



IMAGEN_TRES. Estación finlandesa de investigación antártica ABOA. Crédito: Pasi Ylirisku/ FINNARP

https://drive.google.com/file/d/1feHOhAVxHVukLzOYOOGBs5g0NOcPvbqe/view?usp=drive_link

