

NOTA DE PRENSA

Un paso más para entender la complejidad química del universo

A través de experimentos de simulación irradiando hielos con rayos X, un equipo científico internacional, con participación del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA), ha conseguido sintetizar las moléculas detectadas en discos protoplanetarios y explicar por qué no es habitual detectar moléculas orgánicas complejas en ellos. Comprender la producción de estos compuestos orgánicos en las primeras etapas de la formación de estrellas es fundamental para saber cómo se produce la evolución desde moléculas simples hasta una química potencialmente portadora de vida.

17-07-2020

En la actualidad se han detectado más de 200 moléculas en el gas tenue del medio interestelar. Muchas de estas moléculas son orgánicas y, gracias a experimentos de laboratorio como los que se realizan en el Centro de Astrobiología, se ha demostrado que se forman principalmente en los hielos moleculares simples que recubren granos de polvo en regiones interestelares oscuras.

La tecnología actual, como la del Telescopio ALMA (Atacama Large Millimeter Array), ha permitido a los científicos detectar algunas de estas moléculas en los discos protoplanetarios, los cuales a menudo evolucionan hasta convertirse en sistemas solares parecidos al nuestro. En concreto, ALMA ha detectado en numerosas ocasiones especies como el CO, CO₂, HCO y H₂CO en las zonas más frías de los discos. Sin embargo, otras como el CH₃OH o el CH₃CN rara vez han sido detectadas. Y en el caso de otras moléculas orgánicas complejas (COMs por sus siglas en inglés), esenciales para la aparición de la vida, no han sido detectadas por el momento en discos protoplanetarios, pero sí en algunos cometas.

Con el objetivo de explicar por qué no se han detectado estas moléculas en los discos protoplanetarios, un equipo internacional con participación del Centro de Astrobiología, ha realizado diferentes experimentos de simulación en el laboratorio. Para ello, los investigadores han simulado el procesamiento de hielos en los discos protoplanetarios. “Creamos un hielo más realista con una estructura similar a la de los observados en el espacio”, explica Guillermo M. Muñoz Caro, investigador del CAB y co-autor del estudio publicado recientemente en la revista PNAS. “Para ello generamos un hielo compuesto de dos capas y posteriormente lo irradiamos con rayos X suaves, como los

emitidos por estrellas jóvenes de tipo solar, utilizando luz del sincrotrón NSSRC (Taiwán) como fuente de rayos X”, añade.

Las moléculas de hielo a menudo se rompen por el efecto de la radiación y los fragmentos que se forman pueden dar lugar a nuevas especies químicas. Gracias a este tipo de experimentos, los científicos han descubierto que todas las moléculas que escaparon del hielo durante la irradiación (tanto las iniciales como las que se formaron por la radiación) coinciden con las detectadas en el gas de los discos protoplanetarios. Sin embargo, se observó que las moléculas orgánicas complejas, por su parte, permanecían en el hielo durante la irradiación y se necesitaba calentar el hielo para que éste pasara a fase gaseosa. “Esto explicaría por qué aún no se han observado moléculas orgánicas complejas en discos protoplanetarios, ya que los hielos de estas zonas se encuentran a bajas temperaturas”.

Estos resultados, además, podrían explicar la presencia de COMs en algunos cometas, como el caso de 67P, que se acercan lo suficientemente al Sol como para permitir a estas moléculas escapar del hielo cometario y ser detectadas en fase gaseosa. “Es de esperar que el aporte de dicha materia orgánica a la Tierra, proveniente de cometas y asteroides, proporcionó un entorno favorable para que surgiese la vida”, comenta Guillermo M. Muñoz Caro.

Sobre el CAB

El [Centro de Astrobiología](#) (CAB) es un centro de investigación mixto del CSIC y del INTA. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI). Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo. En 2017 fue distinguido por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia María de Maeztu.

En el CAB se han desarrollado los instrumentos [REMS](#) y [TWINS](#), (en Marte desde 2012 y 2018 respectivamente); y [MEDA](#) que llegará en 2021. Desde sus inicios, el centro trabaja en el desarrollo del instrumento [SOLID](#), destinado a la búsqueda de vida en exploración planetaria. Cabe destacar también la participación del Centro de Astrobiología en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [PLATO](#), [JWST](#) o [BepiColombo](#).

Más información

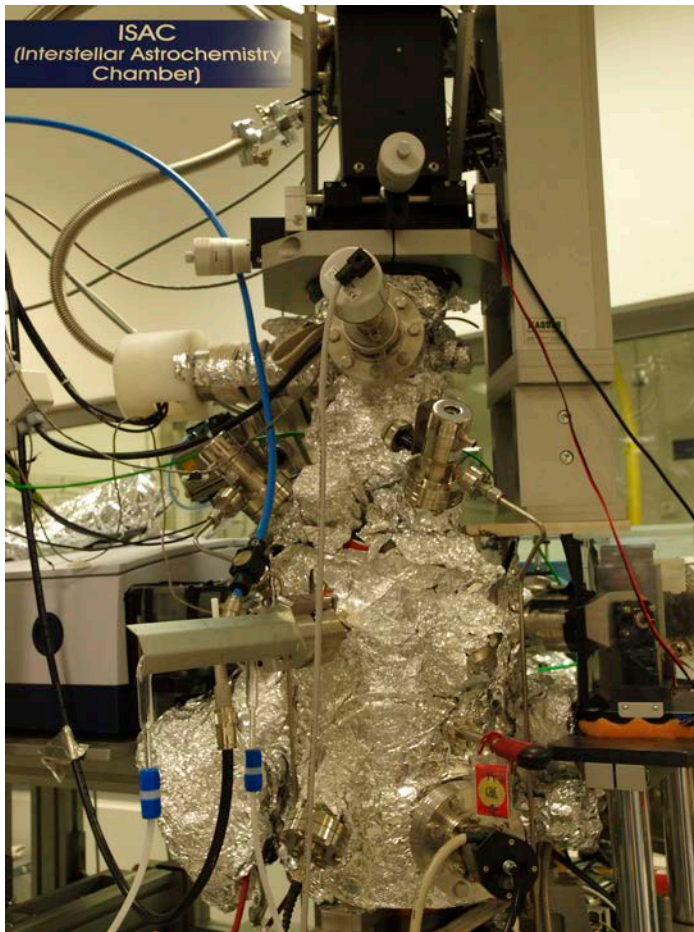


Figura. Cámara de simulación ISAC (Interstellar Astrochemistry Chamber) del Laboratorio para la Simulación de Ambientes Interestelares y Planetarios (LSAIP) en el Centro de Astrobiología. Crédito: CAB

Artículo científico en *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)*

“X-ray processing of a realistic ice mantle can explain the gas abundances in protoplanetary disks”, por Angela Ciaravella, Guillermo M. Muñoz Caro, Antonio Jiménez-Escobar, Cesare Cecchi-Pestellini, Li-Chieh Hsiao, Chao-Hui Huang, y Yu-Jung Chen.

<https://www.pnas.org/content/early/2020/06/29/2005225117>

Contacto

Investigador del CAB:

Guillermo M. Muñoz Caro: munozcg (+@cab.inta-csic.es)

UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CAB

Paula Sánchez Narrillos: psanchez (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 06438

Juan Ángel Vaquerizo: jvaquerizog (+@cab.inta-csic.es); (+34) 9152 01630

