



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE

NOTA DE PRENSA



GOBIERNO
DE ESPAÑA



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INTE
Instituto Nacional de
Técnica Aeroespacial

26-06-2013

Detectado el ión amonio en el espacio

Un equipo multidisciplinar de investigadores liderado por el Centro de Astrobiología y el Instituto de Estructura de la Materia ha detectado el ión amonio, NH_4^+ , por primera vez en el espacio

El espacio entre las estrellas, lo que se denomina el medio interestelar, no está vacío. Aunque la densidad de materia es muy baja (alrededor de 10.000 partículas por cm^3), existe una rica variedad de átomos y moléculas que lo pueblan. La materia más abundante, como en el resto del Universo, es el hidrógeno (en sus tres variantes: ionizado, atómico y molecular) y el helio. Pero también se dan moléculas de todo tipo, hasta más de cien se han llegado a encontrar. Desde la más abundante y simple, el agua (H_2O), hasta cadenas orgánicas grandes y complejas como acetona o benceno.

Ahora, un equipo multidisciplinar de investigadores liderado por el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) y el Instituto de Estructura de la Materia y pertenecientes al equipo Consolider-Ingenio ASTROMOL ha detectado el ión amonio, NH_4^+ . Aunque el amoníaco (NH_3) ya había sido detectado con anterioridad, sin embargo, ésta es la primera vez que el ión amonio se detecta en el espacio a través de su variante isotópica NH_3D^+ (uno de los átomos de hidrógeno se sustituye por uno de deuterio, un isótopo del hidrógeno con un protón y un neutrón en su núcleo a diferencia del hidrógeno común que sólo tiene un protón). “Este ión es el punto de partida para la formación del amoníaco, NH_3 y de moléculas prebióticas aminadas en el espacio”, comenta José Cernicharo, profesor de investigación del CSIC en el Centro de Astrobiología, y uno de los líderes de esta investigación.

La detección de este ión ha sido realizada utilizando el radiotelescopio de 30 m de Pico Veleta (IRAM) en la región de formación de estrellas masivas Orión IRc2 y en una condensación de gas muy frío en la región de Perseo (B1-bS). La identificación ha sido posible gracias a los nuevos datos de espectroscopía infrarroja obtenidos por el grupo de Física Molecular del Instituto de Estructura de la Materia (CSIC).

El grupo de Física Molecular del Instituto de Estructura de la Materia (CSIC) ha realizado medidas de laboratorio en el infrarrojo de la banda ν_4 del ión amonio deuterado NH_3D^+ . Las medidas en el infrarrojo mejoran sensiblemente las realizadas previamente gracias a una escala de frecuencias mucho más precisa y a la gran cantidad de líneas espectrales observadas. Las nuevas medidas han permitido obtener valores mucho más precisos para la frecuencia de las transiciones rotacionales del NH_3D^+ . La frecuencia medida coincide

con la característica observada en Orión-IRc2 y B1-bS por el grupo de Astrofísica Molecular del CAB confirmando la identificación del NH_3D^+ por primera vez en el medio interestelar. “Este descubrimiento permitirá validar las predicciones de los modelos de astroquímica sobre la abundancia de amoníaco y especies aminadas en las zonas internas de objetos proto-estelares, discos proto-planetarios, y en regiones de formación de estrellas masivas”, explica Cernicharo.

La Astroquímica intenta ampliar nuestro conocimiento sobre un mundo rico y variado en especies orgánicas, como son las regiones de formación estelar y planetaria que bien podrían albergar las raíces prebióticas de la vida. En último término, la Astroquímica pretende conocer el papel de las moléculas en la evolución del Universo. De ahí la gran importancia de estudiar el medio interestelar en busca de nuevas moléculas que nos ayuden a comprender los mecanismos químicos que posibilitan su formación y que nos sirvan de guía para entender cómo de moléculas no bióticas se llega a la Vida.

Sobre IRAM

IRAM (Instituto de RadioAstronomía Milimétrica) es un centro de investigación hispano-franco-alemán especializado en radioastronomía milimétrica. Con sede en Grenoble (Francia), dispone de dos observatorios situados en Pico de Veleta (Granada, España) y en *Plateau de Bure* (Francia). El radiotelescopio de 30 m de IRAM en Pico Veleta está gestionado por INSU/CNRS (Francia), MPG (Alemania) e IGN (España).

Sobre ASTROMOL

El proyecto Consolider-Ingenio ASTROMOL está liderado por el CSIC y engloba 12 equipos de investigación nacionales. Más información en: <http://auditore.cab.inta-csic.es/consolider-ingenio-astromol/>

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Creado en 1999, y asociado al NASA Astrobiology Institute (NAI), es el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e influencia de la vida en el Universo. En el centro trabajan astrofísicos, biólogos, físicos, químicos, geólogos, ingenieros, informáticos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad -extremofilia-, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos desarrollan en el CAB diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales.

Más información:

Nota de prensa completa en: <http://www.cab.inta-csic.es/es/noticias/104>

Pie de figura 1: Espectro observado de Orion_IRc2 en torno a la frecuencia esperada de la línea JK=10-00 del ión amonio deuterado. También se indican las otras líneas identificadas. En la parte inferior de la figura se muestra la frecuencia predicha con su barra de error (3σ) para las medidas de Nakanaga & Amano (1986). En la parte superior se muestran los nuevos datos obtenidos en el laboratorio.

Pie de figura 2: Radiotelescopio IRAM de 30 metros en Pico de Veleta (Granada). Crédito: fotosdelsendero.blogspot.com

Artículos científicos:

Detection of the Ammonium Ion in Space, J. Cernicharo, B. Tercero, A. Fuente, J. L. Doménech, M. Cueto, E. Carrasco, V. J. Herrero, I. Tanarro, N. Marcelino, E. Roueff, M. Gerin, J. Pearson. *The Astrophysical Journal Letters*, Vol. 771, pág. L10, julio 2013. DOI: 10.1088/2041-8205/771/1/L10

Improved Determination of the 10–00 Rotational Frequency of NH₃D⁺ from the High-Resolution Spectrum of the v₄ Infrared Band, J. L. Doménech, M. Cueto, V. J. Herrero, I. Tanarro, B. Tercero, A. Fuente, J. Cernicharo. *The Astrophysical Journal Letters*, Vol. 771, pág. L11., julio 2013. DOI: 10.1088/2041-8205/771/1/L11

Enlace a las publicaciones:

<http://iopscience.iop.org/2041-8205/771/1/L10/>

<http://iopscience.iop.org/2041-8205/771/1/L11/>

Contacto: José Cernicharo Quintanilla, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), tlf.: (34) 915 202 014, correo electrónico: jcernicharo@cab.inta-csic.es

Unidad de Cultura Científica del CAB: Luis Cuesta, tlf.: (34) 915 206 422, correo electrónico: ucc@cab.inta-csic.es