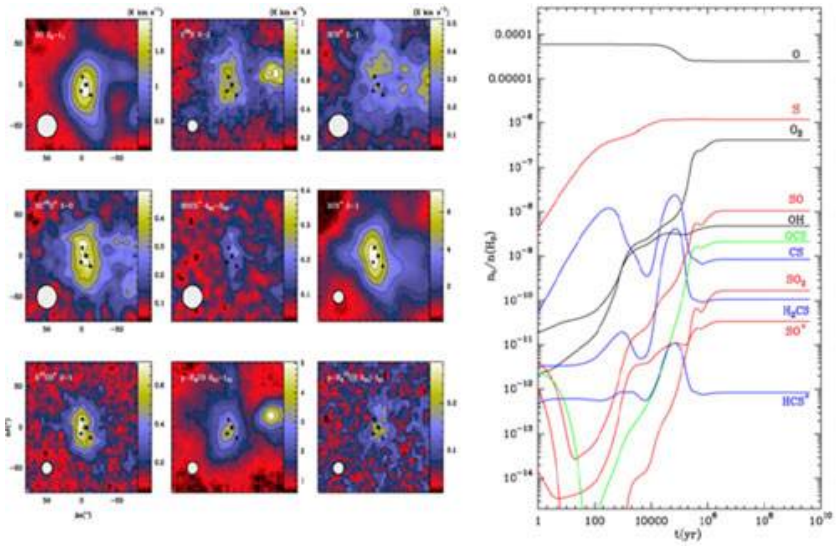
Sobreabundancia de azufre alrededor de embriones de estrellas

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, el Observatorio Astronómico Nacional y el CSIC han encontrado una sobreabundancia de azufre en la vecindad de dos protoestrellas jóvenes. El análisis químico de este fenómeno podría ayudar a entender mejor la formación de planetas y aspectos sobre el origen de la vida.

SINC 21/2/2017 15:30 CEST



Medidas astronómicas de intensidad de línea en la nube molecular Bernard 1b y modelo de la abundancia relativa de las especies químicas presentes en esta nube. / UAM

Utilizando el radiotelescopio de Pico de Veleta (Granada), astrónomos españoles y franceses han estudiado dos protoestrellas muy jóvenes que se albergan en la nube molecular Bernard 1b. Específicamente, han analizado la química que se presenta en sus regiones de gas más cercanas. Puesto que estas regiones son las precursoras de los discos que finalmente dan lugar a los planetas, el estudio resulta importante para la geología planetaria y la astrobiología.

El estudio químico sobre la sobreabundancia de azufre en la vecindad de protoestrellas podría ayudar a comprender mejor la formación de

planetas y el origen de la vida

Las protoestrellas son estrellas que aún no han llegado a su edad madura. Durante esta etapa, pueden distinguirse distintas edades. Las más jóvenes, las 'estrellas bebés', se denominan protoestrellas Clase 0. Estas no son visibles porque están aún dentro de la nube materna, pero se detectan a través de las eyecciones de materia a alta velocidad (flujos bipolares) que se producen en este periodo.

Recientemente se han encontrado protoestrellas aún más jóvenes, embriones de estrellas, que reciben el nombre de 'primer corazón hidrostático'. Esta etapa comienza con la primera eyección del flujo bipolar (el primer 'latido' de la estrella), y es muy corta, apenas unos pocos miles de años.

El estudio de protoestrellas en la etapa de 'primer corazón hidrostático' es esencial para comprobar la teoría de formación estelar. Sin embargo, debido a su brevedad, son extremadamente difíciles de identificar. Una de las estrellas analizadas por el equipo hispano-francés en la nube molecular Bernard 1b, se encuentra en etapa de 'primer corazón hidrostático', mientras que la otra es una protoestrella de Clase 0.

El objetivo inicial del estudio, publicado en *Astronomy & Astrophysics*, era determinar el grado de ionización y la abundancia de carbono, oxígeno, nitrógeno y azufre en las regiones de gas más cercanas a las dos protoestrellas jóvenes (B1b-S y B1b-N).

Diez veces más azufre

Los valores del grado de ionización del gas, así como la abundancia en fase gaseosa de los tres primeros elementos, resultaron similares a los encontrados en nubes moleculares de otras protoestrellas similares. La abundancia de azufre, sin embargo, fue diez veces mayor.

"Una posibilidad es que esta sobreabundancia de azufre se deba a la influencia que los embriones de estrella tienen en la química de la nube

materna. Si este fuera el caso, las moléculas azufradas serían una herramienta útil para buscar embriones de estrellas en otras regiones", subraya Asunción Fuente, astrónoma del Observatorio Astronómico Nacional, coautora del trabajo junto a investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y el CSIC.

La sobreabundancia de azufre puede deberse a la influencia que los embriones de estrella tienen en la química de la nube materna o alguna de sus características

"Otra opción es que fuera una característica de la nube previa a la formación estelar. Esto indicaría que la composición de los futuros planetas depende de la composición primigenia de la nube materna", agrega Alfredo Aguado, investigador del departamento de Química Física Aplicada de la UAM.

Para los autores, antes de aventurarse a proponer una de estas explicaciones, fue necesario confirmar que el resultado era fiable y que no se debía a incertidumbres en los modelos químicos.

"Un problema fundamental de los modelos químicos utilizados por los astrónomos es que involucran numerosas reacciones en fase gaseosa de las que aún no se conoce su velocidad de reacción", señala el también coautor Octavio Roncero, del CSIC.

"Otras veces, se tiene una medida de esta a temperatura ambiente (+293 K) pero no se sabe el valor a las temperaturas en las que se encuentran las envolturas de las jóvenes protoestrellas. La medición de este tipo de reacciones en el laboratorio a temperaturas tan bajas no siempre es posible. Este es el caso de una reacción química que es clave para la comprensión de la química del azufre (S) con el oxígeno (O): $S + O_2 \rightarrow SO + O$", ilustra Roncero, que junto con Aguado lograron determinar la velocidad de esta reacción a temperaturas cercanas a 10 K mediante métodos *ab initio*, un hecho esencial para confirmar la sobreabundancia de azufre en los entornos de las dos jóvenes protoestrellas.

Según los autores, el análisis químico de este fenómeno podría ser importante para comprender mejor la formación de planetas y aspectos sobre el origen de la vida.

Referencia bibliográfica:

A. Fuente, J. Cernicharo, E. Roueff, M. Gerin, J. Pety, N. Marcelino, R. Bachiller, B. Lefloch, O. Roncero, A. Aguado. "Ionization fraction and the enhanced sulfur chemistry in Barnard 1 s", *Astronomy and Astrophysics,* 2016. DOI: 10.1051/0004-6361/201628285.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS | PROTOESTRELLA | ESTRELLA | NUBE MOLECULAR | AZUFRE |

Creative Commons 4.0
Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. Lee las condiciones de nuestra licencia