

Hidrocarburos policíclicos aromáticos en el medio interestelar

El radiotelescopio de 40m del Observatorio de Yebes (IGN) ha realizado la primera detección inequívoca de un PAH puro (el indeno) en un lugar inesperado. Ello ha sido posible gracias a los nuevos receptores radioastronómicos de bandas Q y W, contruidos por los ingenieros del IGN dentro del proyecto Nanocosmos-ERC financiado por el European Research Council. En dicho proyecto participan el IGN y el CSIC. Desde su puesta en marcha estos nuevos receptores, de una gran sensibilidad, están proporcionando nueva y valiosa información del medio interestelar y han convertido al radiotelescopio de 40m en un instrumento altamente competitivo en el panorama internacional.

Los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs, por sus siglas en inglés) son compuestos orgánicos, tóxicos para el ser humano, formados por anillos fruto de la combustión de petróleo y carbón. Estos compuestos en el espacio pueden jugar un papel relacionado con el origen de la vida.

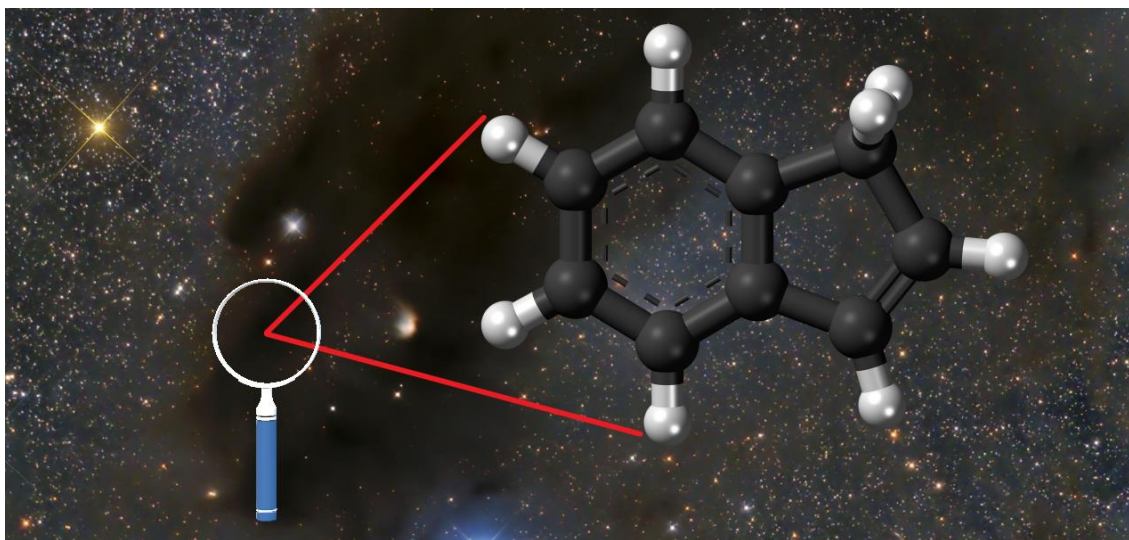
En las observaciones del medio interestelar que realizan los telescopios en el infrarrojo se observan unas bandas de emisión que se supone que proceden de la emisión de hidrocarburos policíclicos aromáticos. Este trabajo, realizado en la zona radio del espectro electromagnético, confirma por primera vez la presencia inequívoca de un PAH puro (el indeno) en el medio interestelar. Y lo hace en un lugar inesperado: la nube oscura y fría de Tauro, TMC-1.

En un principio se pensaba que los PAHs podrían formarse en envolturas circunestelares en torno a estrellas evolucionadas. Estas estrellas se encuentran en las etapas finales de su vida y expulsan gran parte de su materia al medio interestelar. De hecho, hace veinte años se detectó por primera vez benceno, un anillo aromático presente en multitud de PAHs, en las regiones calientes e iluminadas por luz ultravioleta en torno a una estrella evolucionada, lo cual hacía pensar que la formación de PAHs requiere de temperaturas elevadas y de luz ultravioleta. Este hecho hizo pensar que la presencia de PAHs en el medio interestelar tendría un origen exógeno. Esto es, los PAHs se formarían en ambientes circunestelares y serían posteriormente transportados al medio interestelar mediante vientos estelares.

Sin embargo, la primera detección de un PAH en el medio interestelar se ha llevado a cabo en un entorno inesperado: el núcleo preestelar frío de TMC-1, que está bien protegido de la radiación ultravioleta. En este entorno, además del indeno ($c\text{-C}_9\text{H}_8$), se ha detectado la presencia de etinil ciclopropenilideno ($c\text{-C}_3\text{HCCH}$) y de ciclopentadieno ($c\text{-C}_5\text{H}_6$). Cabe señalar que el ciclopentadieno y el indeno, moléculas formadas por anillos de cinco y seis átomos de carbono, son, a pesar de su gran tamaño, excepcionalmente abundantes.

Las observaciones con el radiotelescopio de 40m realizadas por un equipo de investigadores del IGN y el CSIC, no solo demuestran definitivamente la presencia de PAHs en el medio interestelar, sino que confirman que se forman a partir de moléculas menos complejas allí y por tanto no son transportadas desde otros entornos (por ejemplo, sobre la superficie de los granos de polvo).

Aunque algunas teorías relacionan a los PAHs con el origen de la vida, aún son necesarios más estudios para corroborar el papel que han podido jugar en la creación de las nucleobases, las cuales forman parte del ARN. A la espera de obtener más datos que puedan o no confirmar esta posibilidad, este trabajo supone un gran paso en los estudios que buscan explicar los mecanismos de formación de moléculas complejas, que siguen siendo, en su mayor parte, un misterio.



Pie de imagen: Imagen de la nube de Heiles 2, que forma parte de la nube molecular de Tauro (Taurus Molecular Cloud (TMC)). La lupa muestra la región denominada TMC-1, la zona estudiada en este trabajo en la que se ha detectado la presencia de indeno, entre otras especies moleculares.

Créditos de la imagen: Grand Mesa Observatory, Colorado (EE.UU.), Terry Hancock y Tom Masterson.

Referencia:

Este trabajo se ha publicado en el artículo científico “Pure hydrocarbon cycles in TMC-1: Discovery of ethynyl cyclopropenylidene, cyclopentadiene and indene” y sus autores son : J. Cernicharo (Grupo de Astrofísica Molecular, Instituto de Física Fundamental, IFF-CSIC), [GAP IFF-CSIC]; M. Agúndez [GAP IFF-CSIC]; C. Cabezas [GAP IFF-CSIC]; B. Tercero (Centro de Desarrollos Tecnológicos, Observatorio de Yebes, IGN; Observatorio Astronómico Nacional, OAN, IGN); N. Marcelino [GAP IFF-CSIC]; J. R. Pardo [GAP IFF-CSIC]; P. de Vicente (Centro de Desarrollos Tecnológicos, Observatorio de Yebes, IGN).