

Investigadores del CSIC obtienen la primera imagen detallada de un cinturón de radiación fuera del Sistema Solar

- Publicada en la revista Science, ha sido detectada en torno a una enana marrón, un tipo de subestrella fría y de baja masa
- La imagen evoca los conocidos cinturones de la Tierra y Júpiter y revela un campo magnético diez veces superior al del Júpiter, así como intensas auroras polares

Zaragoza, 11 de septiembre de 2023.- En 1958, el científico James Van Allen descubrió que el planeta Tierra estaba rodeado de iones y electrones atrapados en el campo magnético terrestre, que interferían en las comunicaciones con las sondas espaciales. Casi simultáneamente se descubrieron, a partir de ráfagas detectadas en observaciones de radio, cinturones de radiación gigantes alrededor de Júpiter. Ahora, un equipo científico internacional con participación del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) ha hallado y descrito en detalle por primera vez un cinturón de radiación fuera de nuestro Sistema Solar, no en un planeta sino en una enana marrón, un objeto gaseoso que nunca llegó a desarrollar las reacciones nucleares que definen a las estrellas y que ocupa un rango de masas entre los planetas gaseosos más masivos y las estrellas más ligeras.

La forma de rosquilla del cinturón de radiación hallado en la enana marrón LSR J1835 es casi una versión a escala de los cinturones de Van Allen situados en torno a nuestro planeta y Júpiter. “Aunque con un tamaño y una energía diferentes, esta similitud es evidente cuando se observan juntos los cinturones de radiación de Júpiter y de LSRJ1835”, señala Juan Bautista Climent, investigador de la Universidad de Valencia y de la Universidad Internacional de Valencia y primer autor del trabajo.

“El diámetro de la estructura magnética alrededor de esta enana ultrafría es diez veces mayor que el de Júpiter y millones de veces más potente –especifica–. En realidad, LSRJ1835 es sesenta veces más masiva que este gigante gaseoso y gira tres veces más rápido. Ambos hechos se combinan para originar un intenso campo magnético en su superficie, muy similar al irradiado en un aparato de resonancia magnética”, añade.

Para obtener la imagen de su cinturón de radiación, la red europea de VLBI combinó antenas de radio gigantes repartidas por todo el planeta, desde España hasta China, desde Suecia hasta Sudáfrica. Todas ellas han escaneado la enana marrón de forma simultánea para lograr una resolución cincuenta veces mejor que la del telescopio espacial James Webb.

Auroras altamente luminiscentes

El extraordinario detalle de la imagen de radio de LSRJ1835 también ha revelado que, al igual que ocurre en la Tierra y en Júpiter, el cinturón de radiación contribuye a la formación de auroras. “Estas auroras liberan energía de manera muy concentrada y a altísima temperatura, y producen picos de emisión de radio diez veces mayores que la emisión total de LSRJ1835”, señala el coautor José Carlos Guirado, catedrático de Astronomía de la Universidad de Valencia.

Tanto la aurora como el cinturón de radiación se pueden observar de manera simultánea, lo que proporciona valiosa información sobre la geometría de la enana marrón. El estudio plantea que las enanas ultrafrías que emiten en radio poseen campos magnéticos ordenados por dipolos con morfologías y auroras similares a las de gigantes gaseosos como Júpiter.

El nuevo cinturón de radiación de LSRJ1835 se ha podido observar en longitudes de onda de radio gracias a la red europea de interferometría de línea de base muy larga (VLBI). LSRJ1835 es una enana marrón, un cuerpo de transición entre una estrella y un planeta, situada a dieciocho años luz de distancia. Se trata de un cuerpo extremadamente pequeño y solo el uso de instrumentos de este tipo permite una visión detallada de su entorno.

Estos resultados demuestran que la red europea de VLBI es capaz de cartografiar cinturones de radiación en objetos cercanos, así como de anticipar que futuros instrumentos, como el Square Kilometre Array, ampliarían estos estudios a objetos más pequeños y remotos, incluidos los exoplanetas.

El conocimiento del entorno magnético de los exoplanetas es extremadamente importante para calibrar las posibilidades de albergar vida extraterrestre. “Que la vida sea viable depende en gran medida de las características de la radiación que rodea a estos nuevos mundos”, apunta Miguel Ángel Pérez-Torres, investigador del CSIC que participa en el trabajo.

Acerca del CSIC

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y una de las primeras de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta la colaboración con entidades españolas y extranjeras. El motor de la investigación lo forman sus 123 centros e instituciones, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 14.000 trabajadores, de los cuales cerca de 3.000 son investigadores en plantilla. El CSIC cuenta con el 6% del personal dedicado a la investigación y el desarrollo en España, que genera aproximadamente el 20% de la producción científica nacional. Es responsable del 45% de las

patentes solicitadas por el sector público en España y desde 2004 ha creado más de medio centenar de empresas de base tecnológica.

La delegación de CSIC en Aragón ostenta la representación institucional del CSIC en la comunidad, siendo la delegada, María Jesús Lázaro Elorri, la interlocutora del CSIC con las instituciones públicas y privadas de Aragón. En Aragón, el CSIC cuenta con cinco institutos y personal del centro nacional IGME, Instituto Geológico y Minero de España. Los cinco institutos de nuestra comunidad son la Estación Experimental de Aula Dei, el Instituto Pirenaico de Ecología y el Instituto de Carboquímica –propios del CSIC– y el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón y el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea –mixtos del CSIC y de la Universidad de Zaragoza-, que cuentan con más de 550 trabajadores. En Zaragoza, el Instituto Geológico y Minero de España tiene una sede.