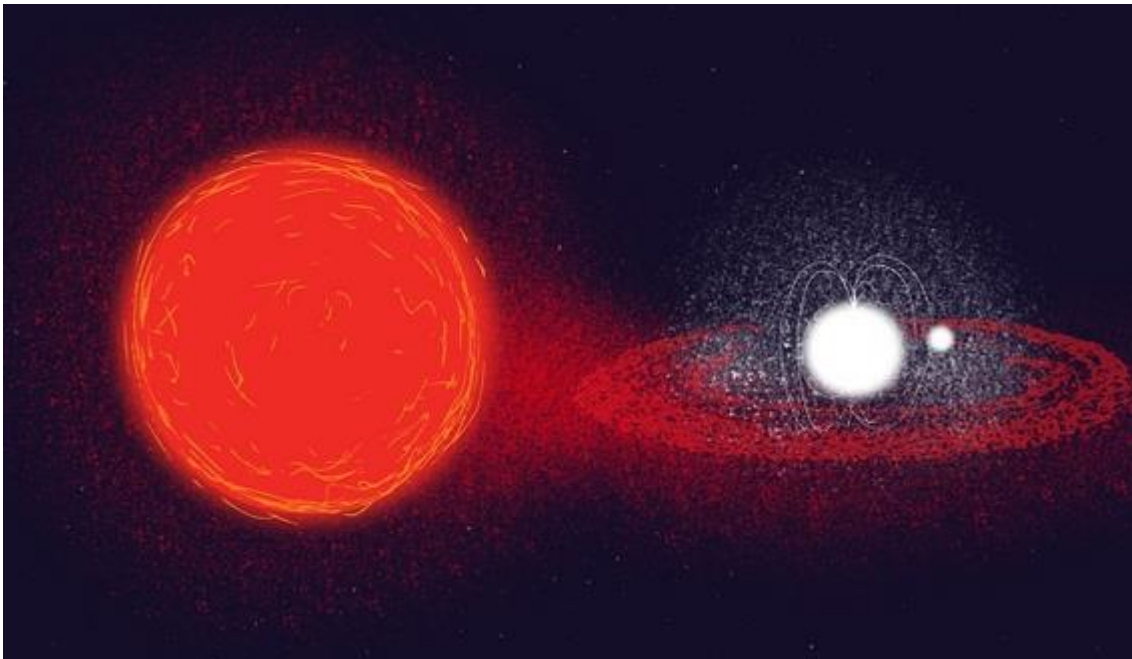


Barcelona/Madrid, martes 24 de septiembre de 2019

## Detectados por primera vez pulsos sincronizados de radiación óptica y de rayos X procedentes de un mismo púlsar

- Las observaciones del púlsar PSR J1023+0038 desafían los modelos conocidos del comportamiento de estas estrellas
- Los púlsares de milisegundos de transición, como el detectado, cambian entre dos modos diferentes de emisión



PSR J1023+0038, el púlsar de milisegundo en transición estudiado. / ESA

Un estudio detecta por primera vez pulsos sincronizados de radiación óptica y de rayos X procedentes de un misterioso púlsar a unos 4.500 años luz. Las observaciones indican que podría ser necesario un nuevo mecanismo físico para explicar el comportamiento de fuentes de rotación rápida como esta, conocidos como púlsares de milisegundos de transición. Las conclusiones se publican en la revista *The Astrophysical Journal*.

El descubrimiento, en el que han participado investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) del Instituto de Ciencias del Espacio, se ha llevado a cabo como parte de una campaña de observación de dos días iniciada en 2017 por el observatorio de rayos X de la Agencia Espacial Europea (ESA) XMM-Newton y otros telescopios. Concretamente, los científicos del Instituto de Ciencias del Espacio ha participado tanto en las observaciones ópticas como en las de radio, utilizando, entre otros, el Observatori Astronòmic del Montsec (OAdM) gestionado por el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya. El equipo internacional de astrónomos ha podido medir con una muy alta resolución temporal los dos tipos de radiación procedentes del púlsar ultrarrápido mediante la combinación de varias instalaciones espaciales y terrestres.

El púlsar analizado en este estudio, conocido como PSR J1023+0038, gira alrededor de su eje en unas pocas milésimas de segundo. Estos púlsares se clasifican como púlsares de milisegundos, algunos de los cuales también agregan materia de una estrella compañera, como es el caso de este púlsar.

### Púlsares de milisegundo en transición

Estudios anteriores habían demostrado que este púlsar pertenece a la rara categoría de los llamados “púlsares de milisegundo transicionales”, aquellos que cambian entre dos modos diferentes de emisión: en rayos X y en ondas de radio.

Según el modelo principal que explica este comportamiento, la incorporación de materia de la estrella compañera da lugar a las emisiones pulsátiles de rayos X, mientras que se cree que la señal de radio es el resultado de la rotación del campo magnético del púlsar. Sin embargo, otras observaciones del PSR J1023+0038 han revelado que podría ser necesaria una explicación totalmente diferente para entender esta clase de fuentes.

“El PSR J1023+0038 es el primer púlsar de milisegundos descubierto con pulsaciones también en la banda óptica”, comenta Alessandro Papitto, del Istituto Nazionale di Astrofisica (Roma, Italia), que es autor principal del estudio. “Es un poco como un faro que junto a los flashes ópticos también emite un haz de rayos X”, añade el investigador.

Los últimos datos muestran que los pulsos ópticos del PSR J1023+0038 aparecen y desaparecen exactamente al mismo tiempo que los de rayos X. Dado que los modelos convencionales no podían explicar los pulsos sincronizados, el equipo de científicos tuvo que identificar un nuevo escenario que pudiera explicar los nuevos datos. El investigador ICREA en el CSIC Diego Torres forma parte del grupo internacional que descubrió este hallazgo y que propuso un nuevo modelo para explicar la detección, a la vez que destacaba la existencia de un pequeño retraso entre las dos emisiones, del que se espera aún confirmación observacional por un segundo conjunto de medidas.

“Hasta ahora, pensábamos que las emisiones de las pulsaciones en rayos X se originaban en un proceso diferente al de las pulsaciones de radiación óptica. También esperábamos que estos procesos tuvieran lugar uno tras otro, pero no es el caso de

PSR J1023+0038. Los pulsos sincronizados son una indicación de que tienen el mismo origen”, señala el científico y director del Instituto de Ciencias del Espacio.

El nuevo modelo establece que el púlsar puede estar emitiendo un fuerte viento electromagnético, que luego interactúa con el disco de acreción alrededor del sistema. A medida que el viento del púlsar choca con la materia en el disco de acreción, crea un choque masivo que acelera los electrones en el viento a velocidades extremadamente altas. Los electrones interactúan entonces con el campo magnético del viento, produciendo potentes haces de radiación de sincrotrón que pueden observarse al mismo tiempo en las bandas óptica y de rayos X. Todo esto ocurriría a una distancia muy cercana del púlsar, dando lugar al concepto de mininebulosa de viento del púlsar.

“El púlsar transicional PSR J1023+0038 es una de las fuentes más interesantes que conocemos. Su variabilidad multifrecuencia es increíblemente rica, y nos permite estudiar la relación entre el campo magnético y la materia en condiciones extremas”, concluye Torres, mientras espera con interés posibles observaciones adicionales con futuras tecnologías.

*Papitto, A.; Ambrosino, F.; Stella, L.; Torres, D. et al. Pulsating in Unison at Optical and X-Ray Energies: Simultaneous High Time Resolution Observations of the Transitional Millisecond Pulsar PSR J1023+0038. The Astrophysical Journal. DOI: 10.3847/1538-4357/ab2fdf*

CSIC Comunicación

XXXXX XXXX / CSIC Comunicación