

Madrid, jueves 27 de junio de 2013

Un nuevo tipo de estrella pulsante aporta claves sobre las enanas blancas

- **Un equipo del CSIC ha medido la luminosidad, el radio y la masa del sistema J0247-25, compuesto por una precursora de una enana blanca y una estrella parecida al Sol**
- **Según las pulsaciones de la enana blanca en formación, la capa exterior de hidrógeno es mucho más gruesa de lo normal**

Las enanas blancas de baja masa son el remanente de estrellas rojas gigantes alteradas por objetos estelares exóticos, como los púlsares binarios de milisegundos y otros sistemas. Algunas de ellas se enfrían rápidamente; otras brillan durante miles de millones de años debido a la fusión estable del hidrógeno que conforma una gruesa capa en su superficie.

Un equipo liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha observado por primera vez una nueva clase de estrella pulsante, detectable por las variaciones en su luminosidad debido a los cambios en su atmósfera, en el sistema binario J0247-25 de nuestra galaxia. Los resultados, que aparecen publicados en el último número de la revista *Nature*, abren una nueva ventana para el estudio y la comprensión de las condiciones en las que se forman las enanas blancas de baja masa.

La estrella detectada forma parte del sistema binario J0247-25, compuesto por el núcleo de una estrella gigante roja a punto de convertirse en una enana blanca de baja masa, y una estrella parecida al Sol. Ambas, descubiertas por la red de telescopios SuperWasp del observatorio Roque de los Muchachos, en La Palma, (Islas Canarias) y por el South African Astronomical Observatory (Sudáfrica), se eclipsan entre sí al ser observadas desde la Tierra.

Los científicos, que han usado la cámara ULTRACAM en el telescopio New Technology Telescope del Observatorio Austral Europeo y el espectrógrafo UVES del Very Large Telescope, han determinado con una gran precisión la luminosidad, el radio y la masa de ambas estrellas. Comparando los datos observacionales con modelos teóricos de evolución estelar en sistemas binarios, han descubierto que la precursora a enana blanca, no sólo pulsa de forma radial, como un globo que se infla y desinfla, sino que

además presenta pulsaciones no radiales, que se observan en forma de ondas en todas las direcciones de la superficie estelar.

“Las enanas blancas de baja masa se forman en sistemas binarios, a través de episodios de transferencia de masa a su compañera. El descubrimiento de esta nueva clase pulsante de estrellas, en un estadio evolutivo inmediatamente posterior a la finalización de la fase de transferencia de masa, permitirá determinar la estructura interna de estos objetos y así reconstruir su evolución durante el proceso de formación”, ha explicado el investigador del CSIC Aldo Serenelli, que trabaja en el Instituto de Ciencias del Espacio.

Según las pulsaciones de la estrella, la capa exterior de hidrógeno de la enana blanca en formación es mucho más gruesa que en la mayoría de las enanas blancas de este tipo. El espesor de la envoltura permite que las elevadas temperaturas en su base (alrededor de 10^7 grados Kelvin) den lugar a reacciones nucleares de fusión de hidrógeno. Esta fuente adicional de energía tiene como consecuencia un enfriamiento mucho más lento de la enana blanca que si la única fuente disponible de energía fuese su calor interno.

La asterosismología, una potente herramienta

A través de la asterosismología (el estudio de las oscilaciones naturales de las estrellas), los investigadores pueden penetrar en el interior de las estrellas y determinar su estructura interna. “Así como las frecuencias de vibración de la cuerda de un instrumento dependen de las propiedades del material con que está fabricada, las frecuencias de las pulsaciones estelares dependen de la estructura interna de la estrella, de sus perfiles de presión, densidad o composición química”, explica el investigador del CSIC.

La determinación de la estructura interna de estas enanas blancas servirá para desarrollar modelos más precisos de su evolución, en concreto, de sus curvas de enfriamiento, lo que permitirá utilizarlas como relojes de precisión en otros campos de la astrofísica. Será posible determinar, por ejemplo, las edades de los púlsares de milisegundo, objetos estelares que giran cientos de veces por segundo alrededor de su eje.

“El descubrimiento de una nueva clase pulsante de estrellas con pulsaciones en modos no radiales abre la puerta para poder estudiar el interior de estas estrellas. De otro modo, el interior estelar resulta inaccesible y sólo puede inferirse muy indirectamente a partir de las condiciones en la superficie”, precisa Serenelli.

Maxted, P.F.L., Serenelli, A. et al. **Multi-periodic pulsations of a stripped red-giant star in an eclipsing binary system.** *Nature*. DOI: 10.1038/nature12192.