

PRESS RELEASE

NOTA DE PRENSA



CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA
ASOCIADO AL NASA ASTROBIOLOGY INSTITUTE



GOBIERNO
DE ESPAÑA



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Instituto Nacional de
Técnica Aeroespacial

25-11-2014

DOS ESTRELLAS EN UNA

Un estudio sobre el sistema binario “MY Camelopardalis”, publicado por la revista *Astronomy & Astrophysics*, en el que participa una investigadora del CAB, demuestra que las estrellas más masivas se forman por fusión de otras más pequeñas, como predecían los modelos teóricos

En nuestra galaxia, gran parte de las estrellas se han formado en sistemas binarios o múltiples y algunos de ellos reciben el atributo de “eclipsantes”, es decir, formados por dos o más estrellas que, observadas desde la Tierra, sufren eclipses y tránsitos mutuos por tener su plano orbital orientado hacia nuestro planeta. Uno de estos sistemas es la binaria eclipsante MY Camelopardalis (MY Cam), una de las más masivas que se conocen. En el último número de la revista *Astronomy & Astrophysics* (A&A) se publica un artículo sobre este sistema con los resultados de observaciones realizadas en el Observatorio de Calar Alto (Almería) y firmado por astrónomos de la Universidad de Alicante, del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA) y del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), junto con astrónomos aficionados.

En este artículo concluyen que MY Cam es la binaria más masiva observada cuyas componentes, dos estrellas de tipo espectral O (de color azul, muy calientes y luminosas), de 38 y 32 veces la masa del Sol, están todavía en la secuencia principal (aún no han consumido todo el hidrógeno inicial, su combustible) y se encuentran extremadamente próximas entre sí, con un periodo orbital de menos de 1,2 días, es decir, el periodo orbital más corto en este tipo de estrellas. La combinación de estos dos últimos puntos indica que la binaria se formó prácticamente como se encuentra ahora, es decir, que las estrellas estaban ya casi en contacto en el momento en que se formaron.

La previsible evolución del sistema es la fusión de ambas componentes en un único objeto de más de 60 masas solares antes de que ninguna de las dos tenga tiempo de evolucionar significativamente, a pesar de la rápida evolución de estas estrellas. De ahí que estos resultados demuestren la viabilidad de algunos modelos teóricos que sugieren que las estrellas más masivas deben formarse por fusión de estrellas menos masivas.

Sistemas binarios masivos

Las estrellas como el Sol, que se mueven en solitario por la Galaxia arrastrando solamente su sistema planetario, son una minoría. La mayor parte de las estrellas pasan su vida amarradas por la fuerza de la gravedad a una estrella compañera (formando lo que se llama un sistema binario) o incluso a varias (lo que se conoce entonces como sistema múltiple). “En estos sistemas -explica Javier Lorenzo, de la Universidad de Alicante y primer autor del artículo-, todas las estrellas describen órbitas en torno a un centro de masas común. En particular, las estrellas mucho más masivas que el Sol, las que contienen una masa equivalente a la de muchos soles, tienden a aparecer siempre en compañía. Estudios recientes sugieren que todas estas estrellas de alta masa, que son mucho más grandes y calientes que el Sol, forman parte de sistemas con, al menos, otra compañera de masa comparable.”

Un ejemplo particularmente notable es el sistema binario conocido como MY Camelopardalis (MY Cam), en la constelación de la Jirafa. Este objeto es la estrella más brillante del cúmulo abierto "Alicante 1", que fue recientemente identificado como una pequeña guardería estelar por investigadores de la Universidad de Alicante. Aunque hacía ya más de cincuenta años que se sabía que MY Cam era una estrella de masa muy alta, hace menos de diez años que fue reconocida como una binaria eclipsante, un sistema en que una estrella pasa por delante de la otra cada vez que completa una órbita, dando lugar a cambios en el brillo del sistema que percibimos desde la Tierra. Esta propiedad de las binarias eclipsantes permite que, mediante un estudio cuidadoso de la luz que nos llega de ellas y la simple aplicación de la ley de la gravitación universal de Newton, podamos conocer muchas de las características de las estrellas componentes.

Para el estudio de MY Cam, los astrofísicos profesionales obtuvieron un gran número de espectros del sistema con el espectrógrafo FOCES, que operó durante muchos años en el telescopio de 2,2 m del Observatorio de Calar Alto (Almería). Usando el efecto Doppler, estos espectros permiten medir las velocidades con las que se desplazan las estrellas en sus órbitas. Además, mediante un análisis detallado de las características de los espectros, también se pueden determinar las propiedades fundamentales de las estrellas, como su temperatura superficial y su tamaño. Para completar el trabajo, contaron con la colaboración de astrónomos aficionados que midieron los cambios en la cantidad de luz que nos llega desde el sistema a lo largo de la órbita, lo que los astrofísicos denominan la curva de luz del sistema. El análisis de estos datos ha demostrado que MY Cam es un sistema realmente excepcional.

Pero, además, las estrellas son enormemente masivas. Sus masas son de 38 y 32 veces la masa del Sol. Unas estrellas tan enormes no se acomodan tan fácilmente en una órbita tan pequeña y la conclusión del estudio es que en realidad se están tocando y el material de sus capas exteriores se está mezclando dando lugar a una envoltura común (lo que se conoce como una binaria de contacto). MY Cam es una de las binarias de contacto más masivas que se conocen y, de lejos, la más masiva cuyas componentes son tan jóvenes que no han empezado aún a evolucionar. "Las estrellas supermasivas, como las del sistema MY Cam, son fundamentales para entender el enriquecimiento de materiales de la Galaxia. Conocer cómo se forman las muy masivas, como nos enseña ahora este estudio, nos ayudará a comprender mejor cuál es su papel", indica Miriam García, investigadora del CAB y co-autora del trabajo

"La curva de luz –comenta Sergio Simón, investigador del IAC y uno de los autores del artículo- nos muestra que el periodo orbital del sistema es de tan sólo 1,2 días. Dado el gran tamaño de las estrellas, tienen que estar enormemente cerca para poder dar una vuelta completa en tan poco tiempo. Las estrellas se desplazan a una velocidad superior al millón de km/h. Pero, al estar tan cerca, las fuerzas de marea que se establecen entre ellas las fuerzan a rotar sobre sí mismas con el mismo periodo, es decir, cada estrella gira sobre sí misma en poco más de un día, mientras que el Sol, que es mucho más pequeño, gira sobre sí mismo una vez cada 26 días". Las estrellas son como peonzas gigantes y cada punto de su superficie situado en el ecuador estelar se desplaza con una velocidad superior al millón de km/h. Cada una de ellas tiene un radio unas 700 veces mayor que el de la Tierra, pero gira sobre sí misma en aproximadamente el mismo tiempo.

"Este es el aspecto más interesante de MY Cam –apunta Ignacio Negueruela, otro de los autores de la Universidad de Alicante-, ya que su futuro previsible permite confirmar algunas de las teorías actuales sobre formación de estrellas extremadamente masivas. Las propiedades de las dos componentes de MY Cam hacen pensar que se trata de estrellas extremadamente jóvenes, formadas en los dos últimos millones de años. Esta extrema juventud permite sospechar que el sistema se formó esencialmente tal y como es ahora, aunque quizá las dos estrellas no llegaran a tocarse inicialmente. Conforme

envejecen, su evolución natural hará que se vuelvan más grandes. Al carecer de espacio libre entre las dos, este proceso dará lugar a la fusión de las dos estrellas en un único objeto, un auténtico mastodonte estelar. Los detalles del proceso de fusión no se conocen, porque nunca se ha observado ningún ejemplo. Algunos modelos teóricos sugieren que el proceso de fusión será extremadamente rápido, liberando una enorme cantidad de energía en una especie de explosión. Otros trabajos favorecen un proceso menos violento, pero en cualquier caso espectacular. De todos modos, muchos astrofísicos creen que la fusión de las componentes de una binaria muy cercana es probablemente la manera más efectiva de generar estrellas extremadamente masivas. MY Cam es el primer ejemplo de un sistema que puede dar lugar a uno de estos objetos.”

Sobre el CAB

El Centro de Astrobiología (CAB) es un centro de investigación mixto del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Creado en 1999, y asociado al *NASA Astrobiology Institute* (NAI), es el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica. Su objetivo es estudiar, desde una perspectiva transdisciplinar, el origen, presencia e influencia de la vida en el Universo. En el centro trabajan astrofísicos, biólogos, físicos, químicos, geólogos, ingenieros, informáticos y matemáticos, entre otros. Además de todo lo que tiene que ver con la comprensión del fenómeno de la vida tal y como lo conocemos (su emergencia, condiciones de desarrollo, adaptabilidad -extremofilia-, etc.), también involucra la búsqueda de vida fuera de la Tierra (exobiología) y sus derivaciones, como son la exploración espacial (planetología) y la habitabilidad. Actualmente, más de 150 investigadores y técnicos desarrollan en el CAB diferentes proyectos científicos tanto nacionales como internacionales.

Más información

Figuras

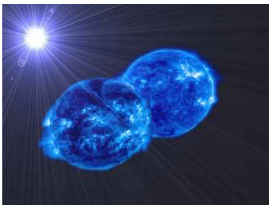


Figura 1: Representación artística del sistema MY Cam. Las proporciones entre las componentes reflejan los resultados del análisis. Las estrellas están deformadas por su rapidísima rotación y la atracción gravitatoria de la compañera. Créditos: Javier Lorenzo (Universidad de Alicante).

Publicación

“*MY Camelopardalis, a very massive merger progenitor*”, J. Lorenzo, I. Negueruela, A.K.F. Val Baker, M. García, S. Simón-Díaz, P. Pastor, M. Méndez Majuelos. *Astronomy & Astrophysics* 2014.

Enlaces

Nota de prensa completa en: <http://www.cab.inta-csic.es/es/noticias/192>

Nota de prensa en Universidad de Alicante: <http://web.ua.es/es/actualidad-universitaria/2014/noviembre2014/noviembre2014-24-30/observan-dos-estrellas-tan-proximas-que-acabaran-fusionandose-en-una-sola-supermasiva.html>

Nota de prensa en IAC: <http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=16&id=905>

Nota de prensa en CAHA: http://w3.caha.es/observan-dos-estrellas-tan-proximas-que-acabaran-fusionandose-en-una-sola-supermasiva_es.html

Enlace a la publicación: <http://arxiv.org/abs/1410.5575>

Contacto

Miriam García García, investigadora del Departamento de Astrofísica, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), tlf.: (34) 915 205 354 correo electrónico: mgg@cab.inta-csic.es.

Unidad de Cultura Científica del CAB: Luis Cuesta, tlf.: (34) 915 206 422, correo electrónico: ucc@cab.inta-csic.es