

NOTA DE PRENSA

El dramático baile final de las estrellas que comparten envoltura

El Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC/INTA) participan en el estudio de quince estrellas peculiares que han resultado ser estrellas dobles que, tras compartir envoltura, perdieron gran parte de su masa

Granada, 16 de diciembre de 2021. A diferencia del Sol, la mayoría de las estrellas forman sistemas binarios, en los que dos estrellas giran en torno a un centro común. En ocasiones la distancia entre ambas es tan reducida que una de ellas, al evolucionar y convertirse en gigante roja, engulle a su compañera y comparten envoltura. Un equipo internacional, en el que participan el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) y el Centro de Astrobiología (CAB, CSIC/INTA), ha estudiado con el telescopio ALMA una muestra de quince estrellas inusuales, y ha hallado que todas ellas habían pasado recientemente por un episodio de este tipo. El hallazgo, publicado hoy en *Nature Astronomy*, aporta nuevas perspectivas sobre la vida, la muerte y el renacimiento de las estrellas.

Denominadas "fuentes de agua", estas quince estrellas eran conocidas porque presentaban una emisión en radio característica de las moléculas de vapor de agua. "Teníamos mucha curiosidad por estas estrellas, que expulsan grandes cantidades de polvo y gas al espacio, una parte en forma de chorros con velocidades de hasta 1.8 millones de kilómetros por hora. Pensamos que podríamos encontrar pistas sobre cómo se crean los chorros, pero en su lugar encontramos mucho más que eso", afirma Theo Khouri, investigador de la Universidad Tecnológica Chalmers (Suecia) que encabeza el estudio.

"Se pensaba que las fuentes de agua eran estrellas más masivas que el Sol, con entre cuatro y ocho masas solares, pero en este trabajo vemos que comenzaron su vida con una masa similar a la solar y que han atravesado una fase de envoltura común. Por eso, muestran una pérdida de masa más violenta de lo que se esperaría en una estrella de tipo solar", señala José Francisco Gómez, investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) que participa en el hallazgo.

El equipo midió con el radiotelescopio ALMA (Chile) la emisión de las moléculas de monóxido de carbono en la luz de las estrellas y comparó las señales de diferentes isótopos de carbono y oxígeno. "ALMA está proporcionando resultados revolucionarios. Es particularmente eficiente para adentrarnos en las, hasta ahora inexploradas, profundas regiones centrales de las nubes de gas y polvo que rodean estas fuentes de agua, y nos permitirá averiguar por fin cómo el viento estelar se estrecha y acelera en forma de chorros en estas etapas tardías de la evolución de estrellas de tipo solar", apunta Carmen Sánchez Contreras, investigadora del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC/INTA) que participa en el estudio.

Los datos mostraron que estas estrellas habían expulsado, en los últimos doscientos años, la mitad de su masa, y que esta dramática pérdida había sido precedida por una fase de apenas unos años, verdaderamente breve en términos astronómicos, en la que ambas estrellas orbitaron juntas en una especie de capullo o envoltura común. El punto final de esta breve etapa evolutiva podría ser la fusión de ambas estrellas o la formación de un sistema compacto si la envoltura se expulsa antes de la fusión.

"Las expulsiones de material en estas quince estrellas son relativamente recientes y su evolución maneja escalas de tiempo similares a la vida de un ser humano, pudiendo verse grandes cambios en pocos meses. Además, estas fuentes de agua podrían ser casi todas las que existen en nuestra Galaxia, de modo que resultan claves para entender la fase de envoltura común. Por eso, planeamos continuar su observación con ALMA y con otros radiotelescopios", adelanta José Francisco Gómez (IAA-CSIC).

Se cree que la fase de envoltura común constituye una etapa crucial en la evolución de las estrellas binarias. Por ejemplo, es una de las vías de formación más probable de una clase de supernovas, las de tipo Ia, y también está vinculada a la formación de las nebulosas planetarias (objetos formados por una enana blanca –el núcleo de una estrella de tipo solar– y una envoltura fluorescente). Además, puede guardar relación con sistemas dobles no estelares, como las fuentes de ondas gravitacionales, que atravesarán una fase de envoltura común; e, incluso, podría ser importante en escenarios de estrellas solitarias, como el que vivirá el Sol cuando se convierta en una gigante roja, engulla a los planetas internos e interactúe con los planetas gigantes del Sistema Solar.

REFERENCIAS

T. Khouri et al. "*Observational identification of a sample of probable recent Common-Envelope Events*". Nature Astronomy, Dec 2021

Más información:

CONTACTO

José Francisco Gómez jfg@iaa.es

Carmen Sánchez Contreras csanchez@cab.inta-csic.es

COMUNICACIÓN - INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA:

Silvia López de Lacalle, sll@iaa.es 958230676

Manuel González García, manuelg@iaa.es 958230566

IMAGEN



Concepción artística de un sistema estelar doble al comienzo de una fase de envoltura común. La estrella más grande, una gigante roja, se ha expandido hasta generar la atmósfera que rodea a ambas estrellas (óvalo anaranjado). La estrella más pequeña orbita cada vez más rápido alrededor del centro de masas, girando sobre su propio eje e interactuando con su nuevo entorno. La interacción crea chorros que expulsan gas desde sus polos y un anillo de material de movimiento más lento en su ecuador. Crédito: Danielle Futselaar (artsource.nl).



Imagen de ALMA de la fuente de agua W43A. La estrella doble en su centro es demasiado pequeña para ser resuelta en esta imagen, pero los datos muestran que la interacción de las estrellas ha cambiado su entorno: los chorros expulsados de las estrellas centrales se ven en azul (acercándose) y rojo (alejándose), y las nubes de polvo arrastradas por los chorros se muestran en rosa. Crédito: ALMA (ESO / NAOJ / NRAO), D. Tafuya et al.