



Imagen: Ilustración de una supernova y un remanente estelar

EL TELESCOPIO ESPACIAL HUBBLE REVELA ESTRELLA COMPAÑERA SOBREVIVIENTE COMO SECUELA DE SUPERNOVA

Fecha de publicación: 5 de mayo de 2022, 10:00 a. m. (EDT)

EL DESCUBRIMIENTO AYUDA A EXPLICAR EL ROMPECABEZAS DE LA PÉRDIDA DE HIDRÓGENO PRESUPERNOVA Y APOYA LA TEORÍA DE QUE LA MAYORÍA DE LAS ESTRELLAS MASIVAS TIENE UN PAR.

No es una rareza encontrar una estrella superviviente en la escena de una explosión titánica de supernova, que uno podría esperar que arrasara con todo su alrededor, pero la última investigación del telescopio espacial Hubble ha brindado una pista muy esperada sobre un tipo específico de muerte estelar. En algunos casos de supernovas, las y los astrónomos no encuentran rastros de la antigua capa exterior de hidrógeno de la estrella. ¿Qué le sucedió al hidrógeno? Las sospechas de que las estrellas compañeras son las responsables, al funcionar como sifón que arrastra el recubrimiento exterior de sus compañeras antes de su muerte, son respaldadas por la identificación que realizó el telescopio espacial Hubble de una estrella compañera superviviente en la escena de la supernova 2013ge. El descubrimiento también apoya la teoría de que la mayoría de las estrellas masivas se forman y evolucionan como sistemas binarios. También podría ser la precuela de otro drama cósmico: con el tiempo, la estrella compañera supermasiva superviviente también atravesará una supernova y si ambos núcleos remanentes de las estrellas no son expulsados del sistema, tarde o temprano se fusionarán y producirán ondas gravitacionales que sacudirán el tejido del espacio.

La historia completa

El telescopio espacial Hubble de la NASA ha descubierto un testigo en la escena de la muerte explosiva de una estrella: una estrella compañera previamente escondida en el resplandor de la supernova de su compañera. El descubrimiento es el primero para un tipo particular de supernova, en el que la estrella fue despojada de toda su envoltura exterior de gas antes de explotar.

El hallazgo proporciona información fundamental sobre la naturaleza binaria de las estrellas masivas, así como la posible precuela de la fusión final de las estrellas compañeras que sacudirían el universo como ondas gravitacionales, ondas en el tejido del mismo espacio-tiempo.

Las y los astrónomos detectan la marca de varios elementos en las explosiones de supernovas. Estos elementos están en capas como una cebolla presupernova. El hidrógeno se encuentra en la capa más externa de una estrella, y si no se detecta hidrógeno después de la supernova, eso significa que se eliminó antes de que ocurriera la explosión.

La causa de la pérdida de hidrógeno ha sido un misterio y las y los astrónomos han estado usando el telescopio espacial Hubble para buscar pistas y probar teorías para explicar estas supernovas desnudas. Las nuevas observaciones del telescopio espacial Hubble brindan la mejor evidencia hasta ahora para respaldar la teoría de que una estrella compañera que no vemos extrae la envoltura de gas de su estrella compañera antes de que explote.

"Este era el momento que habíamos estado esperando, ver finalmente la evidencia de un sistema binario progenitor de una supernova completamente desnuda", dijo el astrónomo Ori Fox del Space Telescope Science Institute en Baltimore, Maryland, investigador principal del [programa de investigación](#) del telescopio espacial Hubble. "El objetivo es mover esta área de estudio de la teoría al trabajo con datos y ver cómo se ven realmente estos sistemas".

El equipo de Fox usó la Cámara de Gran Angular 3 del telescopio espacial Hubble para estudiar la región de la supernova (SN) 2013ge en luz ultravioleta, así como observaciones previas del telescopio espacial Hubble en el Archivo Barbara A. Mikulski para Telescopios Espaciales (MAST). Las y los astrónomos vieron que la luz de la supernova se desvanecía con el tiempo desde 2016 hasta 2020, pero otra fuente cercana de luz ultravioleta en la misma posición mantuvo su brillo. Esta fuente subyacente de emisión ultravioleta es lo que el equipo propone como la compañera binaria sobreviviente de SN 2013ge.

¿Dos por dos?

Previamente, científicas y científicos teorizaron que los fuertes vientos de una estrella progenitora masiva podrían volar su envoltura de gas de hidrógeno, pero la evidencia observacional respaldó esto. Para explicar la desconexión, astrónomas y astrónomos desarrollaron teorías y modelos en los que una compañera binario extrae el hidrógeno.

"En los últimos años, muchas líneas de evidencia distintas nos han dicho que es probable que las supernovas desnudas se formen en sistemas binarios, pero aún teníamos que ver a la compañera. Gran parte del estudio de las explosiones cósmicas es como la ciencia forense: buscar pistas y ver qué teorías coinciden. Gracias al telescopio espacial Hubble, podemos ver esto directamente", dijo Maria Drout de la Universidad de Toronto, miembro del equipo de investigación del telescopio espacial Hubble.

En observaciones anteriores de SN 2013ge, el telescopio espacial Hubble vio [dos picos en la luz ultravioleta](#), en lugar del que normalmente se ve en la mayoría de las supernovas. Fox dijo que una explicación de este doble brillo es que el segundo pico muestra cuando la onda de choque de la supernova golpea a una estrella compañera, una posibilidad que ahora parece mucho más probable. Las últimas observaciones del telescopio espacial Hubble indican que, si bien la estrella compañera fue empujada significativamente, incluido el gas de hidrógeno que había quitado a su pareja, no fue destruida. Fox compara el efecto con un cuenco de mermelada que se agita, que eventualmente volverá a su forma original.

Si bien es necesario encontrar una confirmación adicional y descubrimientos de apoyo similares, Fox dijo que las implicaciones del descubrimiento siguen siendo sustanciales y respaldan las teorías de que la mayoría de las estrellas masivas se forman y evolucionan como sistemas binarios.

Uno para mirar

A diferencia de las supernovas que tienen una capa hinchada de gas para encenderse, las progenitoras de las supernovas que no tienen recubrimiento han resultado difíciles de identificar en las imágenes previas a la explosión. Ahora que las y los astrónomos han tenido la suerte de identificar la estrella compañera superviviente, pueden usarla para trabajar hacia atrás y determinar las características de la estrella que explotó, así como la oportunidad sin precedentes de ver las secuelas con la sobreviviente.

Como estrella masiva, la compañera de SN 2013ge también está destinada a sufrir una supernova. Es probable que su antigua compañera ahora sea un objeto compacto, como una estrella de neutrones o un agujero negro, y es probable que la compañera también siga ese camino.

La cercanía de las estrellas compañeras originales determinará si permanecen juntas. Si la distancia es demasiado grande, la estrella compañera será expulsada del sistema para vagar sola por nuestra galaxia, un destino que podría explicar muchas supernovas aparentemente solitarias.

Sin embargo, si las estrellas estaban lo suficientemente cerca una de la otra antes de la supernova, seguirán orbitando entre sí como agujeros negros o estrellas de neutrones. En ese caso, eventualmente se unirán en espiral y se fusionarán, creando ondas gravitacionales en el proceso.

Esa es una posibilidad emocionante para las y los astrónomos, ya que las ondas gravitacionales son una rama de la astrofísica que apenas ha comenzado a explorarse. Son ondas u olas en el tejido del espacio-tiempo, que Albert Einstein predijo a principios del siglo XX. Las ondas gravitacionales fueron observadas directamente por primera vez por el Observatorio de ondas gravitacionales con interferómetro láser ([LIGO](#), por sus siglas en inglés).

"Con la compañera superviviente de SN 2013ge, podríamos estar viendo la precuela de un evento de ondas gravitacionales, aunque tal evento aún sería alrededor de mil millones de años en el futuro", dijo Fox.

Fox y sus colaboradoras y colaboradores trabajarán con el telescopio espacial Hubble para obtener una muestra más grande de estrellas supervivientes compañeras de otras supernovas, lo que le dará de nuevo compañía a SN 2013ge.

"Hay un gran potencial más allá de la simple comprensión de la supernova en sí misma. Dado que ahora sabemos que la mayoría de las estrellas masivas en el universo se forman en sistemas binarios, las observaciones de las estrellas compañeras sobrevivientes son necesarias para ayudar a comprender los detalles detrás de la formación binaria, el intercambio de material y el desarrollo coevolutivo. Es un momento emocionante para estudiar las estrellas", dijo Fox.

"Comprender el ciclo de vida de las estrellas masivas es particularmente importante para nosotros porque todos los elementos pesados se [forjan en sus núcleos](#) y a través de sus supernovas. Esos elementos constituyen gran parte del universo observable, incluida la vida tal como la conocemos", agregó el coautor Alex Filippenko de la Universidad de California en Berkeley.

Los [resultados](#) están publicados en [The Astrophysical Journal Letters](#).

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la Agencia Espacial Europea (ESA). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del telescopio espacial Hubble. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía, en Washington D. C.

CRÉDITOS

ENLACES RELACIONADOS

Este sitio no se hace responsable del contenido de los enlaces externos

[Artículo científico: El artículo científico de O. Fox et al., PDF \(609.39 KB\)](#)

[Portal de la NASA sobre Hubble](#)

CONTACTO PARA MEDIOS

Leah Ramsay

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

Ray Villard

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

CONTACTO CIENTÍFICO

Ori Fox

Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland

PALABRAS CLAVE

SISTEMAS DE MÚLTIPLES ESTRELLAS, ESTRELLAS, SUPERNOVAS, REMANENTES DE SUPERNOVAS

ENLACE DE LA PUBLICACIÓN ORIGINAL

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2022/news-2022-011>

Imágenes de la publicación (4)