



Imagen: Supernova SN 2001ig en NGC 7424

LADRÓN ESTELAR ES EL ACOMPAÑANTE SOBREVIVIENTE DE UNA SUPERNOVA

Fecha de publicación: 26 de abril de 2018 a la 1:00 p. m. (EDT)

La acompañante de una supernova no es un espectador inocente

Usando el Telescopio Espacial Hubble de la NASA en presencia del brillo residual de una explosión de supernova, los astrónomos han fotografiado la primera imagen de una acompañante sobreviviente de una supernova. Esta es la evidencia más contundente de que algunas supernovas se originan en sistemas de estrellas dobles. La acompañante de la estrella progenitora de la supernova 2001ig no fue un espectador inocente a la explosión: desvió casi todo el hidrógeno de la envoltura estelar de la desafortunada estrella. SN 2001ig se categoriza como una supernova de envoltura eliminada de tipo IIb, que es un tipo relativamente raro de supernova en el que la mayoría del hidrógeno, aunque no todo, ha desaparecido antes de la explosión. Quizás tanto como la mitad de todas las supernovas de envoltura eliminada tienen acompañantes; la otra mitad pierden sus envolturas externas a causa de los vientos estelares.

La historia completa

Hace diecisiete años, los astrónomos vieron explotar una supernova a 40 millones de años luz en la galaxia denominada NGC 7424, ubicada en la constelación austral Grus, la grulla. Ahora, en presencia del brillo residual de esa explosión, el Telescopio Espacial Hubble de la NASA ha captado la primera imagen de una acompañante sobreviviente de una supernova. Esta foto es la evidencia más contundente de que algunas supernovas se originan en sistemas de estrellas dobles.

“Sabemos que la mayoría de las estrellas masivas se encuentran en pares binarios”, dijo Stuart Ryder del Observatorio Astronómico Australiano (Australian Astronomical Observatory, AAO) en Sydney, Australia y autor principal del estudio. “Muchos de estos pares binarios interactúan y transfieren gas de una estrella a la otra cuando sus órbitas las acercan”.

La acompañante de la estrella progenitora de la supernova no fue un espectador inocente a la explosión. Desvió casi todo el hidrógeno de la envoltura estelar de la desafortunada estrella, la región que transporta energía desde el núcleo de la estrella hasta su atmósfera. Millones de años antes de que la estrella primaria se convirtiera en supernova, el robo por parte de la acompañante creó una inestabilidad en la estrella primaria, causando que esta expulsara un capullo y cascarones de hidrógeno periódicamente antes de la catástrofe.

La supernova, llamada SN 2001ig, se categoriza como una supernova de envoltura eliminada de tipo IIb. Este tipo de supernova es inusual porque la mayoría del hidrógeno, aunque no todo, ha desaparecido antes de la explosión. Este tipo de estrella explosiva fue identificada por primera vez en 1987 por el miembro del equipo Alex Filippenko de la University of California, Berkeley.

No ha quedado totalmente claro cómo las supernovas de envoltura eliminada pierden esa envoltura externa. Originalmente se creía que provenían de estrellas solas con vientos muy rápidos que desprendían las envolturas externas. El problema era que cuando los astrónomos empezaron a buscar las estrellas primarias de donde surgían las supernovas, no podían hallarlas en el caso de muchas supernovas de envoltura eliminada.

“Eso era particularmente insólito, porque los astrónomos anticipaban que se trataría de las estrellas progenitoras más masivas y luminosas”, explicó el miembro del equipo Ori Fox del Instituto Científico del Telescopio Espacial (Space Telescope Science Institute) en Baltimore. “Además, la

enorme cantidad de supernovas de envoltura eliminada es mayor de lo pronosticado". Ese hecho condujo a los científicos a postular la teoría de que muchas de las estrellas primarias estaban en sistemas binarios de masa menor, y se propusieron probarlo.

No es tarea fácil buscar un acompañante binario después de la explosión de una supernova. Primero, tiene que estar a una distancia relativamente cercana a la Tierra para que el Hubble pueda observar una estrella tan tenue. SN 2001ig y su acompañante se encuentran aproximadamente en ese límite. Pocas supernovas explotan dentro de ese rango de distancia. Lo que es aún más importante, los astrónomos tienen que conocer su posición exacta usando mediciones muy precisas.

En 2002, poco después de que SN 2001ig explotara, los científicos determinaron la ubicación exacta de la supernova con el Telescopio de Gran Tamaño del Observatorio Europeo Austral (European Southern Observatory Very Large Telescope, VLT) en Cerro Paranal, Chile. En 2004, le dieron seguimiento con el Observatorio Géminis Sur (Gemini South Observatory) en Cerro Pachón, Chile. Esta observación proporcionó la primera pista de la presencia de una acompañante binaria sobreviviente.

Al conocer las coordenadas exactas, Ryder y su equipo pudieron enfocar el Hubble hacia esa ubicación 12 años más tarde, según se atenuó la luminosidad de la supernova. Con la resolución exquisita y capacidad ultravioleta del Hubble, pudieron encontrar y fotografiar la acompañante sobreviviente, algo que solo el Hubble podría hacer.

Antes de la explosión de la supernova, la órbita de las dos estrellas, una alrededor de la otra, tomaba aproximadamente un año.

Cuando la estrella primaria explotó, tuvo un impacto muchísimo menor sobre la acompañante sobreviviente de lo que se pensaría. Imagine una semilla de aguacate, que representa el núcleo denso de la estrella acompañante, incrustada en un postre de gelatina, que representa la envoltura gaseosa de la estrella. Conforme la onda de choque la atraviesa, la gelatina podría estirarse y tambalearse temporalmente, pero la semilla de aguacate permanecería intacta.

En 2014, Fox y su equipo usaron el Hubble para detectar la acompañante de otra supernova de tipo IIb, SN 1993J. Sin embargo, captaron un espectro, no una imagen. El caso de SN 2001ig es la primera vez que una acompañante sobreviviente ha sido fotografiada. "Finalmente pudimos atrapar al ladrón estelar, confirmando nuestras sospechas de que tenía que haber uno", dijo Filippenko.

Quizás tanto como la mitad de todas las supernovas de envoltura eliminada tienen acompañantes; la otra mitad pierden sus envolturas externas a causa de los vientos estelares. Ryder y su equipo tienen la meta ulterior de determinar con precisión cuántas supernovas de envoltura eliminada tienen acompañantes.

Su próxima tarea es observar supernovas de envoltura eliminada completamente, en contraste con SN 2001ig y SN 1993J, cuya envoltura estaba eliminada en solo un 90 por ciento. Estas supernovas de envoltura eliminada completamente no tienen mucha interacción de choque con el gas en el entorno estelar circundante, ya que sus envolturas externas se perdieron mucho tiempo antes de la explosión. Sin interacción de choque, se desvanecen mucho más rápido. Esto quiere decir que el equipo solo tendrá que esperar dos o tres años para buscar acompañantes supervivientes.

En el futuro, también esperan utilizar el Telescopio Espacial James Webb para continuar su búsqueda.

El artículo sobre el trabajo actual de este equipo fue publicado el 28 de marzo de 2018 en la revista *Astrophysical Journal*.

El Telescopio Espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA (European Space Agency, Agencia Espacial Europea). El Centro de Vuelo Espacial Goddard de la NASA (Goddard Space Flight Center), situado en Greenbelt, Maryland, gestiona el telescopio. El Instituto Científico del Telescopio Espacial (Space Telescope Science Institute, STScI), situado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas del Hubble. El STScI está a cargo de la NASA, a través de la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington D.C.

CRÉDITOS

NASA, ESA, S. Ryder (Australian Astronomical Observatory) y O. Fox (STScI)

ENLACES RELACIONADOS

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

- *El artículo científico de S. Ryder et al.*
http://imgsrc.hubblesite.org/hvi/uploads/science_paper/file_attachment/321/Ryder_published_ApJ_paper.pdf
- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

PERSONAS DE CONTACTO

Ann Jenkins / Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4488 / 410-338-4514

jenkins@stsci.edu / villard@stsci.edu

Ori Fox

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-6768

ofox@stsci.edu

Stuart Ryder

Observatorio Astronómico Australiano, Sydney, Australia

011-61-2-93724843

011-61-419-970834 (móvil)

sdr@aao.gov.au

Alex Filippenko

University of California, Berkeley, California

afilippenko@berkeley.edu

ETIQUETAS

Astronómico, Estrellas Binarias, Galaxias, Telescopio Hubble, Galaxias Espirales, Estrellas, Supernovas

Imágenes de la publicación (3)

<http://hubblesite.org/images/news/release/2018-20>