



Imagen: Nebulosa del Cangrejo

LOS GRANDES OBSERVATORIOS DE LA NASA AYUDAN A LOS ASTRÓNOMOS A CONSTRUIR UNA IMAGEN 3D DE UNA ESTRELLA EXPLOTADA

5 de enero de 2020 2:30 p. m. (EST)

Una película desentraña la intrincada estructura anidada de la Nebulosa

En el año 1054 d. C., los observadores del cielo en China fueron testigos de la repentina aparición de una "nueva estrella" en los cielos, que registraron como seis veces más brillante que Venus, lo que la convirtió en el evento estelar más brillante de la historia. Esta "estrella invitada", como la describieron, era tan brillante que se vio en el cielo diurno durante casi un mes. Los indios estadounidenses también registraron su misteriosa aparición en petroglifos.

Al observar la Nebulosa con el telescopio más grande de la época, Lord Rosse, en 1844, llamó al objeto el "Cangrejo" debido a su estructura en forma de tentáculo. Sin embargo, no fue hasta la década de 1900 que los astrónomos se dieron cuenta de que la nebulosa era la reliquia sobreviviente de la supernova 1054, la explosión de una estrella masiva.

En la actualidad, los astrónomos y los especialistas en visualización del programa Universo de Aprendizaje de la NASA han combinado la visión de luz visible, infrarroja y de rayos X de los Grandes Observatorios de la NASA para crear una representación tridimensional de la dinámica Nebulosa del Cangrejo.

La visualización de gráficos por computadora de longitud de onda múltiple se basa en imágenes del Observatorio de Rayos X Chandra y los telescopios espaciales Hubble y Spitzer. El video de aproximadamente cuatro minutos desentraña la intrincada estructura anidada que compone este cadáver estelar y ofrece a los espectadores una mejor comprensión de los extremos y complejos procesos físicos que alimentan la nebulosa. El potente "motor" que alimenta todo el sistema es un púlsar, una estrella de neutrones que gira rápidamente, el núcleo aplastado y superdenso de la estrella explotada. La pequeña dinamo emite pulsos de radiación 30 veces por segundo con una precisión increíble.

La historia completa

Los astrónomos y los especialistas en visualización del programa Universo de Aprendizaje de la NASA han combinado la visión de luz visible, infrarroja y de rayos X de los Grandes Observatorios de la NASA para crear una representación tridimensional de la dinámica Nebulosa del Cangrejo, los restos andrajosos de una estrella explotada.

La visualización de gráficos por computadora de longitud de onda múltiple se basa en imágenes del Observatorio de Rayos X Chandra y los telescopios espaciales Hubble y Spitzer.

El video de aproximadamente cuatro minutos desentraña la intrincada estructura anidada que compone este cadáver estelar y ofrece a los espectadores una mejor comprensión de los extremos y complejos procesos físicos que alimentan la nebulosa. El potente "motor" que alimenta todo el sistema es un púlsar, una estrella de neutrones que gira rápidamente, el núcleo aplastado y superdenso de la estrella explotada. La pequeña dinamo emite pulsos de radiación 30 veces por segundo con una precisión increíble.

La visualización fue realizada por un equipo del Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI) en Baltimore, Maryland, Caltech/IPAC en Pasadena, California y el Centro de Astrofísica | Harvard & Smithsonian (CfA) en Cambridge, Massachusetts. Se estrenará en la asamblea de la

Sociedad Estadounidense de Astronomía en Honolulu, Hawái. La película está disponible para los planetarios y otros centros de aprendizaje informal de todo el mundo.

"Ver imágenes bidimensionales de un objeto, especialmente de una estructura compleja como la Nebulosa del Cangrejo, no ofrece un panorama representativo de su naturaleza tridimensional", explicó el científico de visualización del STScI, Frank Summers, quien dirigió al equipo que filmó la película. "Con esta interpretación científica, queremos ayudar a las personas a comprender la geometría anidada e interconectada de la Nebulosa del Cangrejo. La interacción de las observaciones de longitud de onda múltiple permite visualizar todas estas estructuras. Sin combinar rayos X, infrarrojos y luz visible, no se obtiene la imagen completa".

Ciertas estructuras y procesos, impulsados por el motor del púlsar en el corazón de la nebulosa, se visualizan mejor en longitudes de onda particulares.

La película comienza mostrando la Nebulosa del Cangrejo en contexto, señalando su ubicación en la constelación de Tauro. Esta vista se amplía para presentar las imágenes del Hubble, Spitzer y Chandra de la Nebulosa del Cangrejo, en las que se resalta una de las estructuras anidadas del sistema. Entonces, el video muestra la formación lenta de la estructura tridimensional de rayos X, que muestra el púlsar y un disco anillado de material energizado, y agrega chorros de partículas que se disparan desde lados opuestos de la dinamo energética.

A continuación, aparece una vista infrarroja giratoria de una nube que envuelve el sistema del púlsar y brilla por la radiación de sincrotrón. Esta forma distintiva de radiación ocurre cuando corrientes de partículas cargadas giran en espiral alrededor de las líneas del campo magnético. También hay emisión infrarroja de polvo y gas.

La capa exterior de luz visible de la Nebulosa del Cangrejo aparece a continuación. Como una jaula alrededor de todo el sistema, esta capa de gas brillante consiste en filamentos de oxígeno ionizado en forma de tentáculos (al oxígeno le faltan uno o más electrones). El tsunami de partículas desatado por el púlsar empuja esta nube de restos en expansión, como un animal sacudiendo su jaula.

Los modelos de rayos X, infrarrojos y de luz visible se combinan al final de la película para revelar tanto una vista tridimensional giratoria de onda múltiple como la correspondiente imagen bidimensional de longitud de onda múltiple de la Nebulosa del Cangrejo.

Las estructuras tridimensionales funcionan como aproximaciones científicamente razonables para imaginar la nebulosa. "Las vistas tridimensionales de cada estructura anidada dan una idea de sus verdaderas dimensiones", contó Summers. "Para que los espectadores tengan un modelo mental completo, queríamos mostrar cada estructura por separado, desde el disco anillado y los chorros en relieve, hasta la radiación de sincrotrón como una nube alrededor de eso, y luego la luz visible como una estructura de jaula que rodea a todo el sistema".

Estas estructuras anidadas son características de la Nebulosa del Cangrejo. Revelan que la nebulosa no es un remanente típico de supernova como se pensaba. En cambio, el sistema se clasifica como un plerión. Un remanente de supernova tradicional consiste en una onda expansiva y restos de la supernova que se han calentado a millones de grados. En un plerión, la región interna del sistema consiste en gas de baja temperatura que se calienta hasta miles de grados por la radiación de sincrotrón de alta energía.

"Solo a través de la estructura de longitud de onda múltiple se puede comprender más claramente que es un plerión", comentó Summers. "Este es un objetivo de aprendizaje importante. La energía del púlsar en el núcleo se observa desplazándose hacia la nube de sincrotrón y luego hacia los filamentos de la jaula".

Summers y el equipo de visualización del STScI trabajaron con Robert Hurt, científico principal de visualización en IPAC, en las imágenes del Spitzer; y Nancy Wolk, especialista en procesamiento de imágenes del Centro de Rayos X Chandra en el CfA, en las imágenes de Chandra. El primer paso fue revisar investigaciones anteriores sobre la Nebulosa del Cangrejo, un objeto ampliamente estudiado que se formó a partir de una supernova observada en 1054 por astrónomos chinos.

A partir de las imágenes bidimensionales del Hubble, Spitzer y Chandra, el equipo trabajó con expertos para analizar las complejas estructuras anidadas que comprenden la nebulosa e identificar la mejor longitud de onda para representar cada componente. La interpretación tridimensional se guía por datos científicos, conocimiento e intuición, con aristas artísticas que completan las estructuras.

La visualización es uno de los productos y experiencias de nueva generación desarrollados por el programa Universo del Aprendizaje de la NASA. Esta iniciativa combina una conexión directa con la ciencia y los científicos de las misiones de astrofísica de la NASA con una atención a las necesidades de las audiencias, para capacitar a los jóvenes, a las familias y a los aprendices de por vida a explorar los asuntos fundamentales de la ciencia, experimentar cómo se trabaja en el mundo de la ciencia y descubrir el universo por sí mismos.

Este video demuestra el poder de la astronomía de longitud de onda múltiple. Ayuda a que las audiencias comprendan cómo y por qué los astrónomos utilizan múltiples regiones del espectro electromagnético para explorar y aprender acerca de nuestro universo.

Los materiales del Universo de Aprendizaje de la NASA se basan en investigaciones patrocinadas por la NASA en virtud de la subvención del acuerdo de colaboración n.º NNX16AC65A otorgada al Instituto Científico del Telescopio Espacial, trabajando en colaboración con Caltech/IPAC, Laboratorio de Propulsión a Chorro, el CfA y la Universidad Estatal de Sonoma.

CRÉDITOS

NASA, ESA, F. Summers, J. Olmsted, L. Hustak, J. DePasquale y G. Bacon (STScI), N. Wolk (CfA) y R. Hurt (Caltech/IPAC)

PALABRAS CLAVE

Nebulosas, asamblea de la Sociedad Estadounidense de Astronomía, remanentes de supernovas, longitud de onda múltiple, multimisión

PERSONAS DE CONTACTO

Donna Weaver y Ray Villard

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

410-338-4493 / 410-338-4514

dweaver@stsci.edu / villard@stsci.edu

Frank Summers

Instituto Científico del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

summers@stsci.edu

ENLACES RELACIONADOS

- *Portal del Programa Universo de Aprendizaje de la NASA*
<https://www.universe-of-learning.org/>
- *Portal de la NASA sobre el Hubble*
https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html
- *Portal de CfA | Harvard & Smithsonian*
<https://www.cfa.harvard.edu/>
- *Portal de Caltech/IPAC*
<https://www.ipac.caltech.edu/>
- *Portal del Spitzer de JPL/Caltech*
<http://www.spitzer.caltech.edu/news>

Imágenes de la publicación (5)

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2020/news-2020-03?Year=2020&Year=2019&itemsPerPage=100#section-id-2>

Vídeo de la publicación

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2020/news-2020-03?Year=2020&Year=2019&itemsPerPage=100#section-id-3>