



Imagen: Cassiopeia A (imagen de la cámara de infrarrojo cercano)

Impactante nueva imagen en alta definición de una estrella que explotó por el telescopio espacial Webb de la NASA

Fecha de publicación: 10 de diciembre de 2023, 8:00 p.m. (EST)

Características misteriosas que se esconden en la luz infrarroja cercana

Los objetos en el espacio revelan diferentes aspectos de su composición y comportamiento en diferentes longitudes de onda de la luz. El remanente de la supernova Cassiopeia A (Cas A) es uno de los objetos más estudiados en la Vía Láctea a lo largo del espectro electromagnético. Sin embargo, los restos desgarrados de la estrella todavía esconden secretos.

Los más recientes están siendo revelados por una de las herramientas más novedosas a la disposición de la comunidad científica, el telescopio espacial James Webb de la NASA, y las recientes imágenes en el infrarrojo cercano de Webb tiene a investigadoras e investigadores impactados.

La historia completa

Como un adorno redondo y lustroso a punto de ser colocado en el lugar perfecto en un árbol de Navidad, el remanente de supernova Cassiopeia A (Cas A) destella en una nueva imagen del telescopio espacial James Webb de la NASA.

Como parte de la [temporada navideña del 2023 en la Casa Blanca](#), la Primera Dama de los Estados Unidos, la Dra. Jill Biden, debutó el primer Calendario de Adviento de la Casa Blanca. Para mostrar la “Magia, Maravilla y Alegría” de la temporada navideña, la Dra. Biden y la NASA están celebrando con esta nueva imagen de Webb.

Aunque todo es brillante, esta escena no es la celebrada noche de paz. La imagen de Cas A tomada por NIRCcam (cámara de infrarrojo cercano, por sus siglas en inglés) de Webb muestra esta explosión estelar en una resolución que hasta ahora no se podía alcanzar en estas longitudes de onda. Esta imagen de alta resolución revela detalles complejos de cómo la capa de material en expansión impacta el gas que la estrella había expulsado antes de que explotara.

Cas A es uno de los remanentes de supernova más estudiados en todo el cosmos. A lo largo de los años, los observatorios terrestres y espaciales, incluyendo el Observatorio Chandra de rayos X de la NASA, el telescopio espacial Hubble y el ahora retirado telescopio espacial Spitzer, han construido una imagen en múltiples frecuencias del remanente de este objeto.

Sin embargo, la comunidad astronómica ahora entra en una nueva era de estudios para Cas A. En abril de 2023, MIRI (instrumento de infrarrojo medio, por sus siglas en inglés) de Webb comenzó este capítulo, revelando nuevas e inesperadas características dentro de la capa interna del remanente de supernova. Muchas de esas características son invisibles en la nueva imagen de NIRCам y astrónomas y astrónomos están investigando por qué.

'Como fragmentos de vidrio'

La luz infrarroja es invisible para nuestros ojos, por lo que al procesar estas imágenes, la comunidad científica traduce estas longitudes de onda de la luz a colores visibles. En esta nueva imagen de Cas A, se le asignaron colores a los diferentes filtros de NIRCам y cada uno de esos colores es indicativo de las diferentes actividades que ocurren dentro del objeto.

A primera vista, la imagen de NIRCам puede parecer menos colorida que la imagen de MIRI. Sin embargo, esto simplemente se reduce a las frecuencias en las que el material del objeto está emitiendo su luz.

Los colores más notables en la imagen más reciente de Webb son los grupos representados en naranja brillante y rosa claro que componen la capa interna del remanente de supernova. La visión nítida de Webb puede detectar los nudos más pequeños de gas de la estrella misma, compuesto de azufre, oxígeno, argón y neón. Incrustado en este gas hay una mezcla de polvo y moléculas, que eventualmente se convertirán en los componentes de nuevas estrellas y sistemas planetarios. Algunos filamentos de estos desechos son demasiado pequeños incluso para que Webb los resuelva, lo que significa que son comparables a o tienen menos de 10 mil millones de millas de ancho (alrededor de 100 unidades astronómicas). En comparación, la totalidad de Cas A abarca 10 años luz de ancho, o 60 billones de millas.

“Con la resolución de NIRCам, ahora podemos ver cómo la estrella moribunda se destrozó completamente al explotar, dejando atrás estos filamentos como pequeños fragmentos de vidrio”, dijo Danny Milisavljevic de la Universidad de Purdue, quien dirige el equipo de investigación. “Es realmente increíble que después de todos estos años de estudiar a Cas A, ahora podemos resolver esos detalles, que nos aportan una comprensión transformadora de cómo explotó esta estrella”.

Monstruo verde oculto

Al comparar la nueva imagen en infrarrojo cercano de Cas A de Webb con la imagen en infrarrojo medio, su cavidad interna y la capa más externa carecen curiosamente de color.

Las afueras de la capa interior principal, que se perciben con un naranja profundo y rojo en la imagen de MIRI, ahora se parecen al humo de una fogata. Esto marca donde es que la onda de la explosión de la supernova choca con el material circunestelar que la rodea. El polvo en el material circunestelar es demasiado frío y no se detecta directamente en las frecuencias del infrarrojo cercano, pero se vuelve luminoso en el infrarrojo medio.

El equipo de investigación dice que el color blanco es la luz de la radiación de sincrotrón, emitida a lo largo del espectro electromagnético, incluyendo el infrarrojo cercano. Es generado por partículas cargadas que viajan a velocidades extremadamente altas en forma espiral alrededor de las líneas del campo magnético. La radiación de sincrotrón también es visible en las capas con apariencia de burbujas de la mitad inferior de la cavidad interna.

También invisible en la imagen en infrarrojo cercano es el aro de luz verde que brilla en el infrarrojo medio en la cavidad central de Cas A, apodado el Monstruo Verde por el equipo de investigación. Esta característica fue descrita como “difícil de entender” por el equipo científico cuando se obtuvo la primera imagen.

Mientras que el "verde" del Monstruo Verde no es visible en NIRCам, los restos que quedan en el infrarrojo cercano de esa región nos ayudan a entender la misteriosa característica. Los agujeros redondos que se ven en la imagen MIRI están ligeramente delineados en blanco y púrpura en la imagen de NIRCам – esto representa gas ionizado. El equipo científico cree que esto se debe a los escombros de la supernova que empujan y esculpen el gas que la estrella expulsó antes de explotar.

El bebé de Cas A

El equipo científico también quedó absolutamente sorprendido por una característica fascinante en la esquina inferior derecha del campo visible de NIRCam. Están llamando a esa gran mancha estriada el bebé de Cas A – porque parece ser un descendiente de la supernova principal.

Esto es un eco de luz, a donde llega la luz de la antigua explosión de la estrella y calienta el polvo distante, que emana luz a medida que se enfría. La complejidad del patrón en el polvo, y la aparente proximidad del bebé de Cas A a la propia Cas A, le causan mucha intriga al equipo científico. En la actualidad, el bebé de Cas A se encuentra a unos 170 años luz detrás de los restos de la supernova.

También hay otros ecos de luz más pequeños dispersos a través de toda la nueva imagen de Webb.

Los restos de la supernova Cas A se encuentran a 11,000 años luz de distancia en la constelación de Cassiopeia. Se estima que explotó hace alrededor de 340 años desde nuestro punto de vista.

El telescopio espacial James Webb es el principal observatorio de ciencias espaciales del mundo. Webb está resolviendo misterios en nuestro sistema solar, mirando más allá a mundos distantes alrededor de otras estrellas, y sondeando las misteriosas estructuras y orígenes de nuestro universo y de nuestro lugar en él. Webb es un programa internacional dirigido por la NASA con sus socios, ESA (la Agencia Espacial Europea) y la Agencia Espacial Canadiense.

Créditos

Comunicado de prensa: NASA, ESA, CSA, STScI

Contacto para medios:

Hannah Braun, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Christine Pulliam, Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial, Baltimore, Maryland

Leer en inglés

<https://webbtelescope.org/contents/news-releases/2023/news-2023-149>

- **Imágenes de la publicación (4)**