



SUPERNOVAS

Las explosiones más impresionantes del universo ✨

Ariel Romero

QUÉ APRENDEREMOS HOY

- Cómo funcionan las estrellas
- Proceso de formación de estrellas
- Qué es una Supernova
- Historia de las observaciones de Supernova
- Tipos de Supernova
- Qué sucede después de la Supernova
- Por qué son importantes las Supernovas

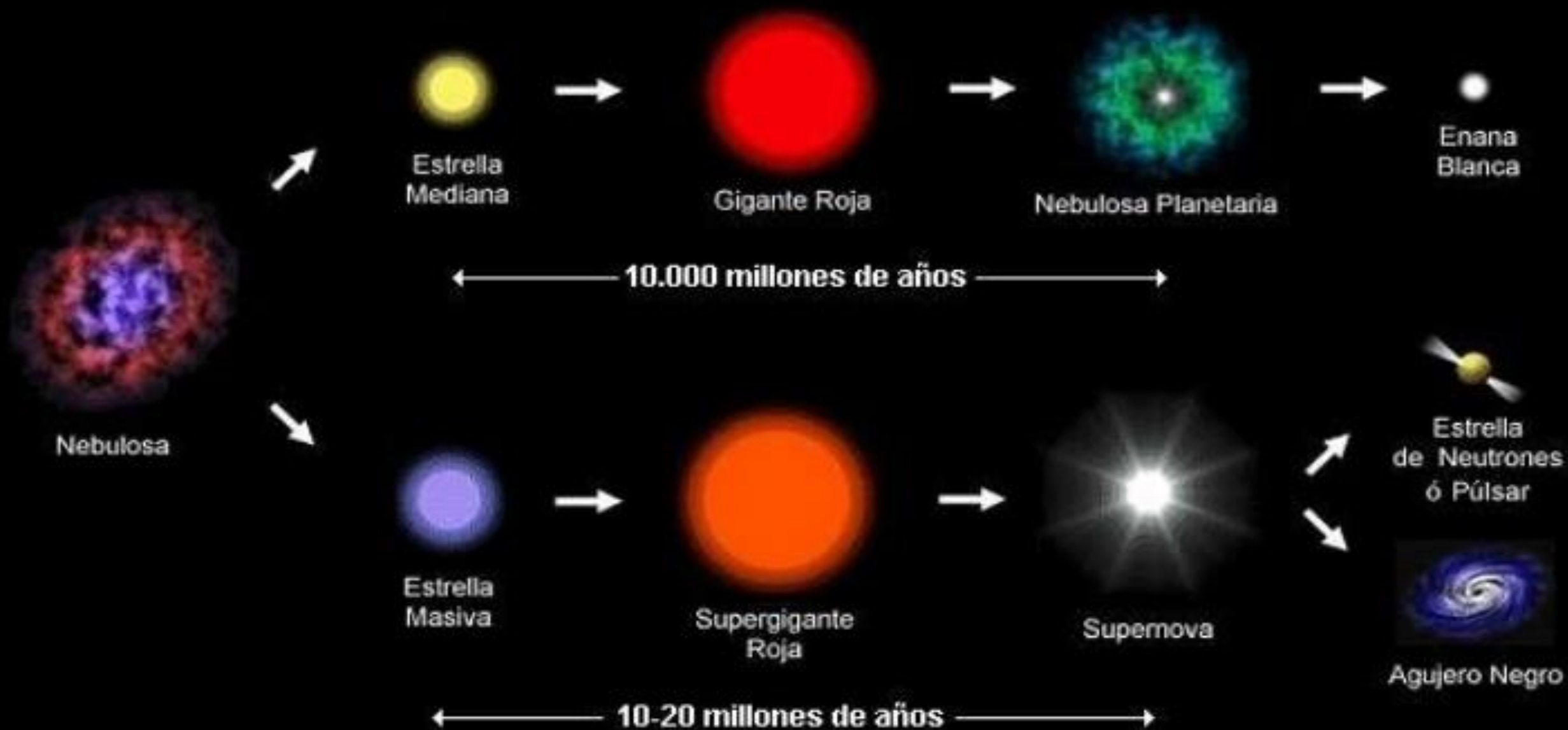




Ver video
[¿Qué es una estrella?](#)



Formación de estrellas



¿QUÉ ES UNA SUPERNOVA?

Una supernova es un evento astronómico transitorio que ocurre durante las últimas etapas evolutivas de la vida de la estrella masiva, cuya destrucción dramática y catastrófica está marcada por una titánica explosión final.

Los científicos estiman que en nuestra galaxia ocurre una Supernova cada 50 años. Y en el Universo ocurre una ¡cada segundo!



HISTORIA DE LAS OBSERVACIONES DE SUPERNOVAS

La supernova más antigua registrada es RCW 86, observada por astrónomos chinos en el año 185 AEC. Según sus registros, permaneció en el cielo durante ocho meses.

Antes del siglo XVII (cuando aparecieron los primeros telescopios), solo hay 7 supernovas registradas.

La más famosa y brillante dejó como remanente lo que hoy conocemos como la Nebulosa del Cangrejo. Astrónomos de la época registraron esa explosión estelar en el año 1054. Esta supernova fue tan brillante que era visible durante el día.





**SN 1054, Nebulosa del Cangrejo,
a 6,500 años luz de distancia. Se
ubica en la constelación de Tauro.
Tiene un diámetro de seis años luz.**

TIPOS DE SUPERNOVA

Una supernova ocurre cuando hay un cambio en el núcleo de una estrella. Un cambio puede ocurrir de dos maneras, resultando ambas en una supernova:

- Supernova tipo I: la estrella acumula materia de una estrella cercana hasta que se activa una reacción nuclear descontrolada.
- Supernova tipo II: la estrella se queda sin combustible nuclear y el núcleo se colapsa bajo su propia gravedad.



SUPERNOVA TIPO I

Este tipo de supernova ocurre en los sistemas estelares binarios. Las estrellas binarias son dos estrellas que orbitan el mismo punto. En el tipo Ia, una de las estrellas, una enana blanca de carbono-oxígeno, roba materia de su estrella compañera. Eventualmente, la enana blanca acumula demasiada materia. Esto hace que la estrella explote, dando como resultado una supernova.



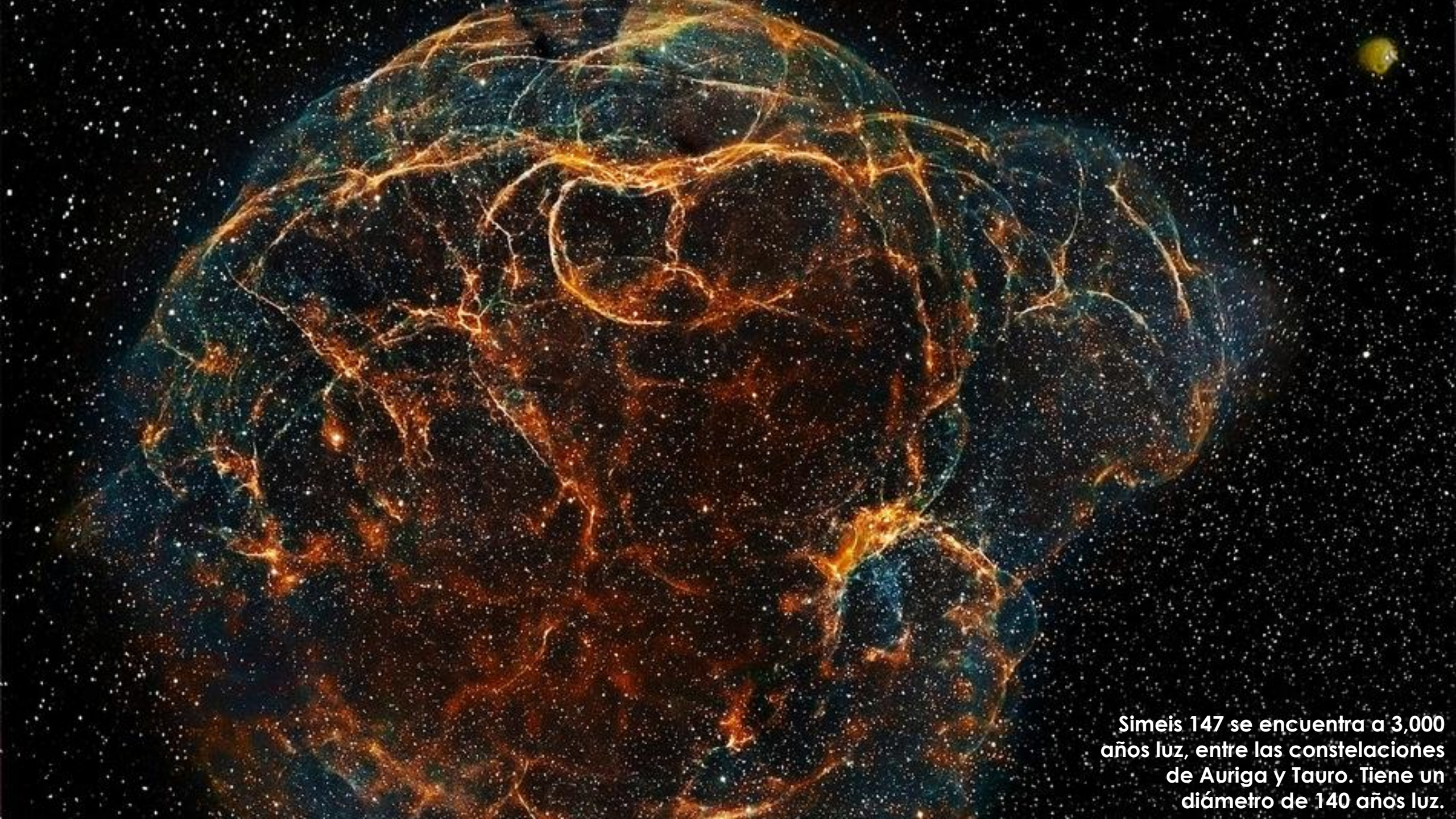


Ver video
Type 1a Supernova Animation



SUPERNOVA TIPO II

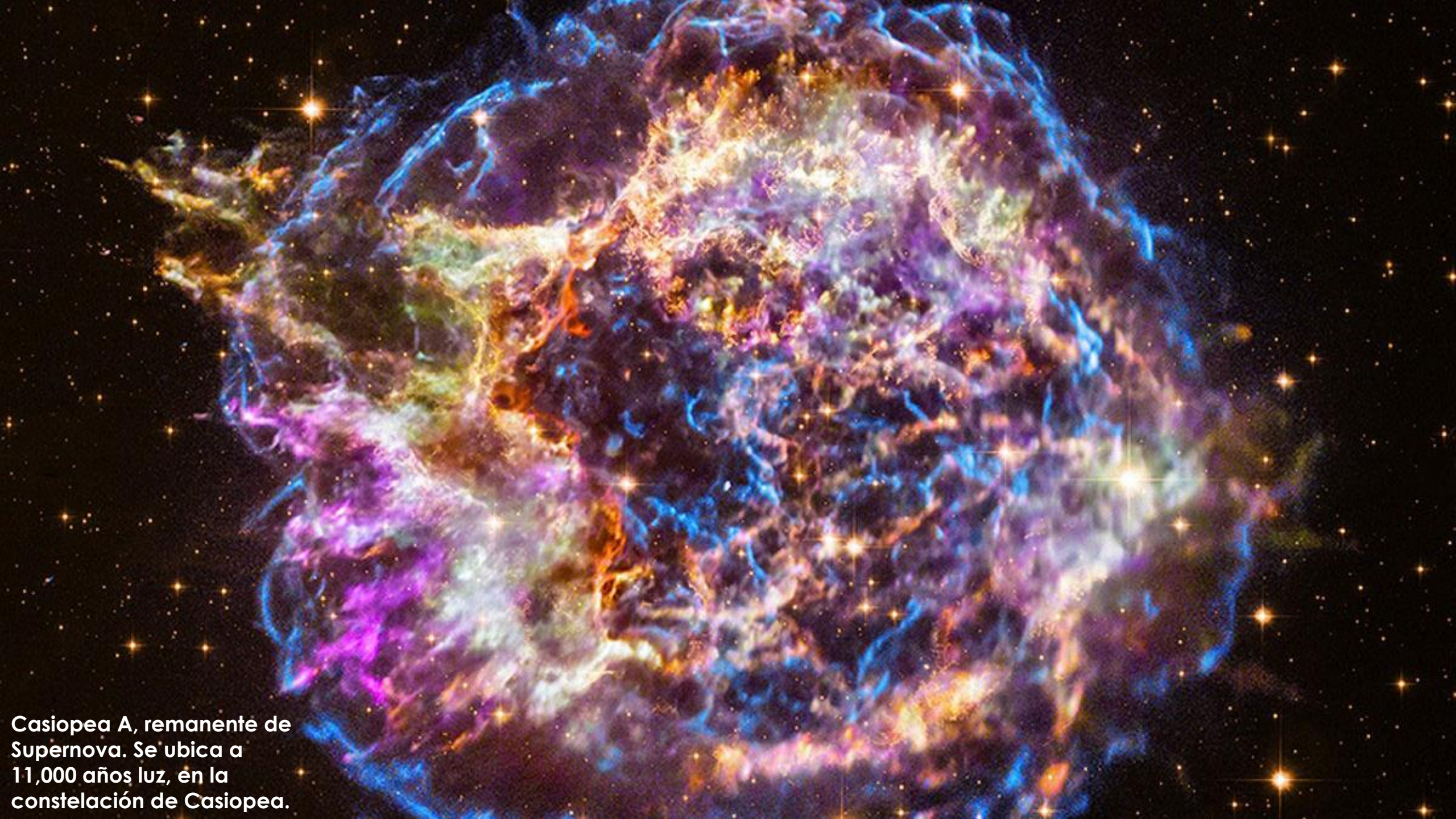
El segundo tipo de supernova ocurre al final de la vida de una estrella masiva. A medida que la estrella se queda sin combustible nuclear, parte de su masa fluye hacia su núcleo. Eventualmente, el núcleo es tan pesado que no puede soportar su propia fuerza gravitacional. El núcleo colapsa, lo que resulta en una explosión gigante.



Simeis 147 se encuentra a 3,000 años luz, entre las constelaciones de Auriga y Tauro. Tiene un diámetro de 140 años luz.

Para que una estrella explote como supernova Tipo II, debe tener aproximadamente de 8 a 15 masas solares. Al igual que el sol, eventualmente se quedará sin hidrógeno y luego sin helio en su núcleo. Sin embargo, tendrá suficiente masa y presión para fusionar el carbono. Esto es lo que sucede a continuación:

- Los elementos más pesados se acumulan en el núcleo y se crean capas como una cebolla, con elementos más ligeros hacia el exterior.
- Cuando el núcleo de la estrella supera cierta masa, la estrella comienza a implosionar o colapsar.
- El núcleo se calienta y se vuelve más denso.
- Finalmente, la implosión rebota del núcleo, es decir, “explota” y expulsa el material estelar al espacio.



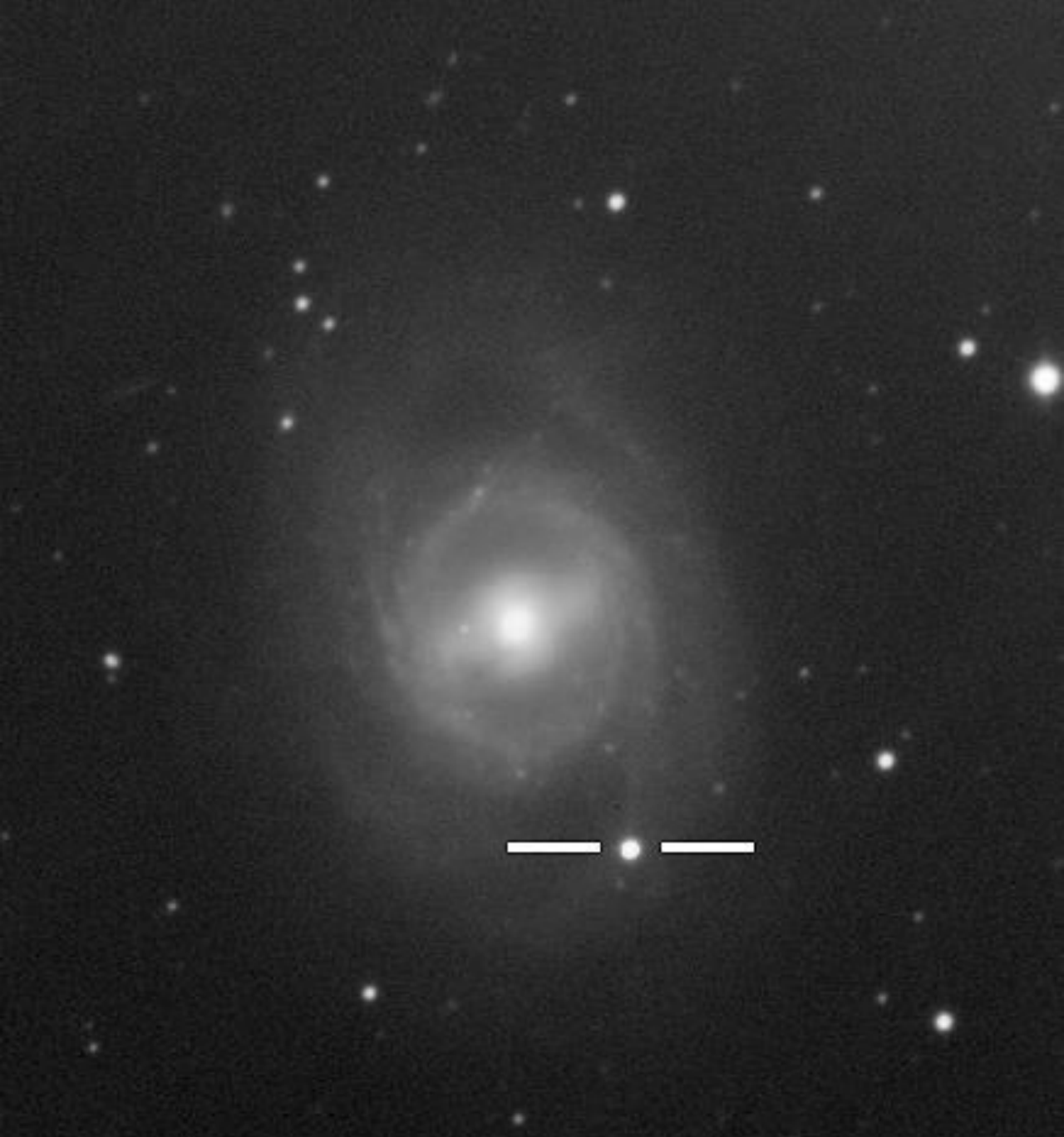
Casiopea A, remanente de Supernova. Se ubica a 11,000 años luz, en la constelación de Casiopea.

Ver video
Zooming in on Supernova 1987A





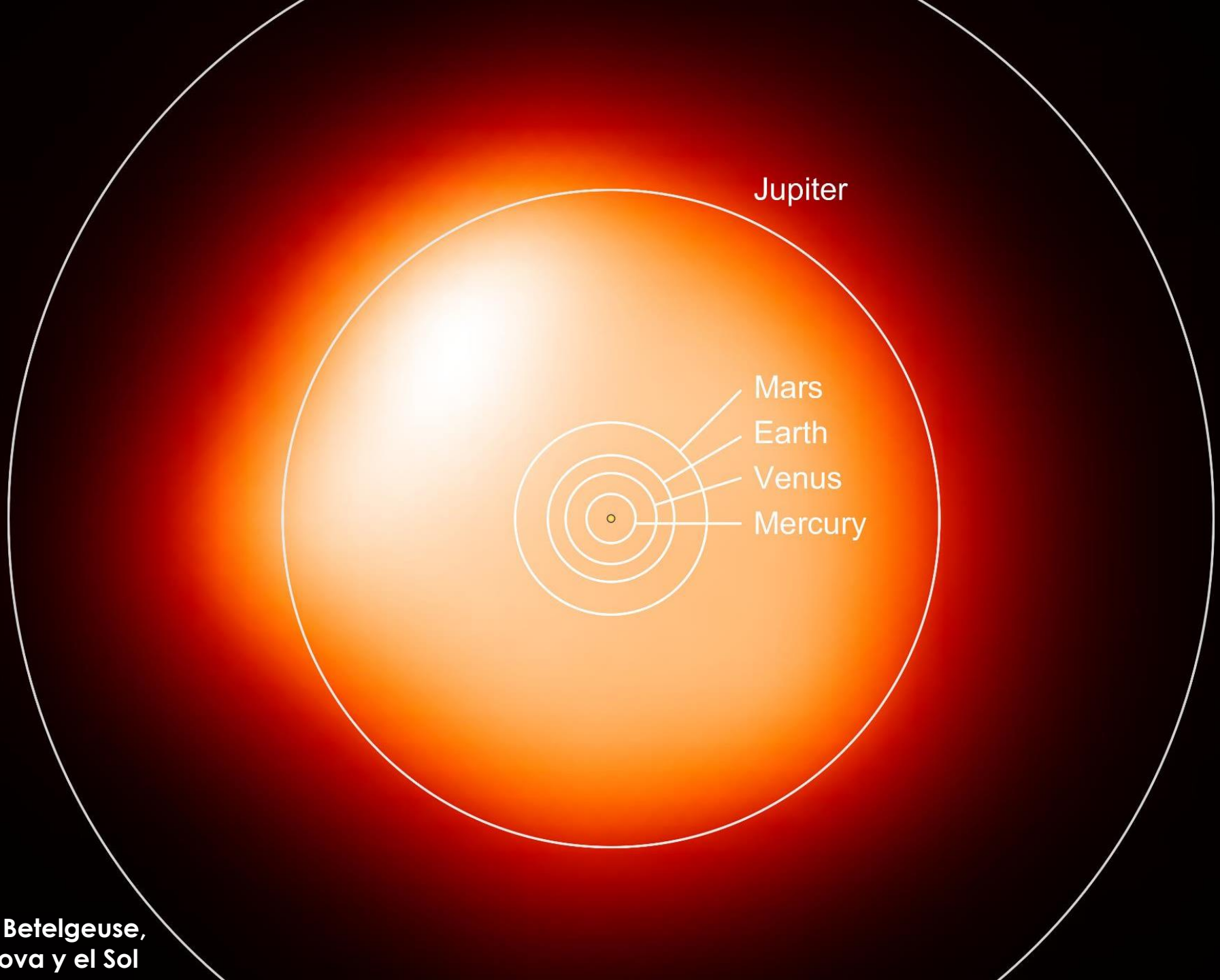
Galaxia M95, antes de la Supernova



M95, con una explosión de Supernova, denominada SN 2012aw



SN 2014J: Supernova en M82
2014.01.22 21:45
13 millones de años luz
Adquirida por: Francisco Sansivirini
Procesada por: Antonio Borgonovo



Jupiter

Mars

Earth

Venus

Mercury

Comparación entre Betelgeuse,
candidata a Supernova y el Sol

Betelgeuse

Ver video

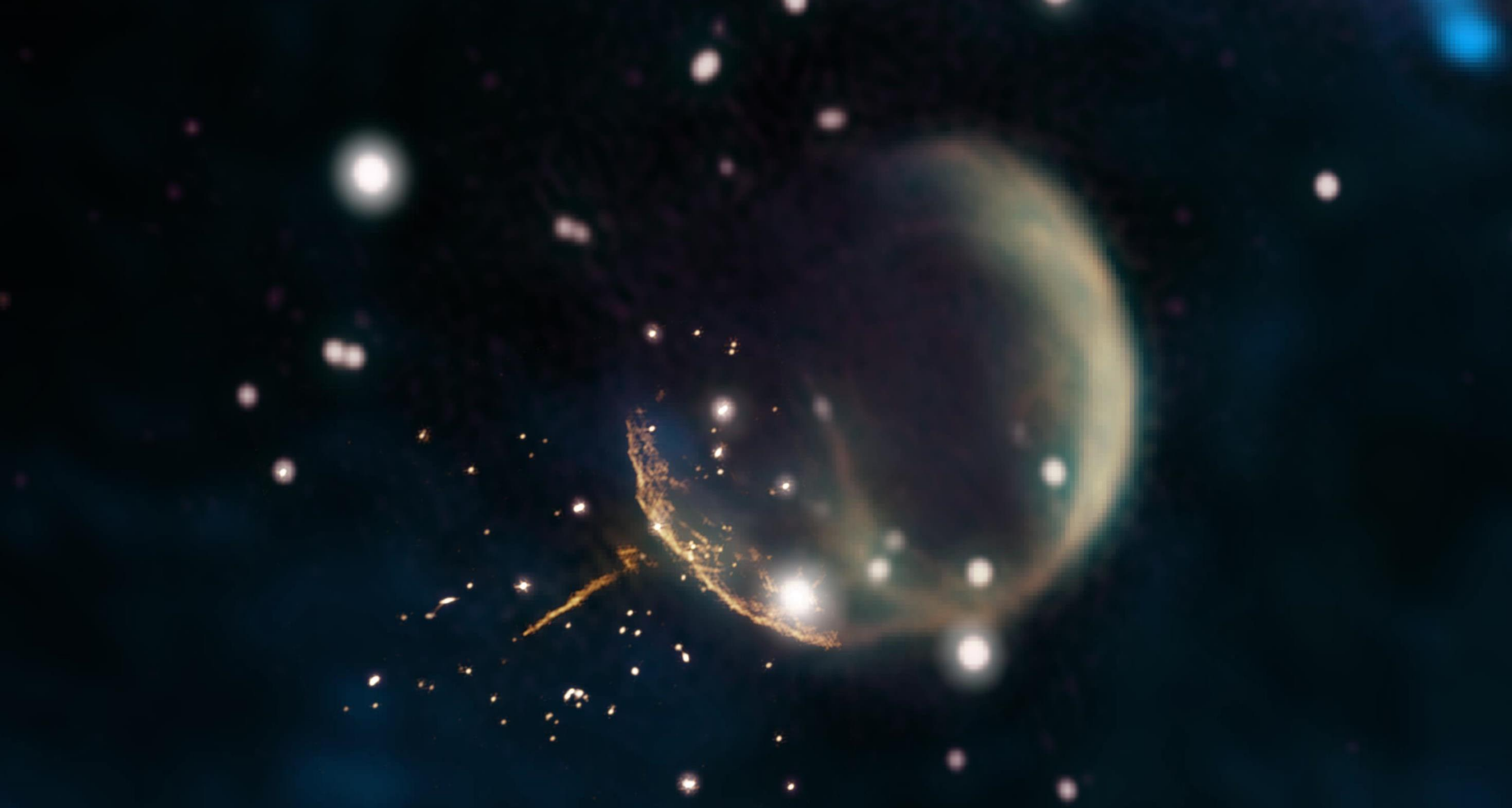
Betelgeuse Star Supernova View from Earth



¿QUÉ SUCEDE DESPUÉS DE LA EXPLOSIÓN DE SUPERNOVA?

Uno de los posibles resultados es un remanente superdenso conocido como **púlsar**. Un púlsar es una estrella de neutrones, mide unos 10 km de diámetro, pero es extremadamente densa (una cucharada puede pesar 10 millones de toneladas) y gira rápidamente (miles de veces por segundo).

Algunas Supernovas liberan tanta energía, que son capaces de expulsar a la estrella de neutrones resultante a altísimas velocidades.

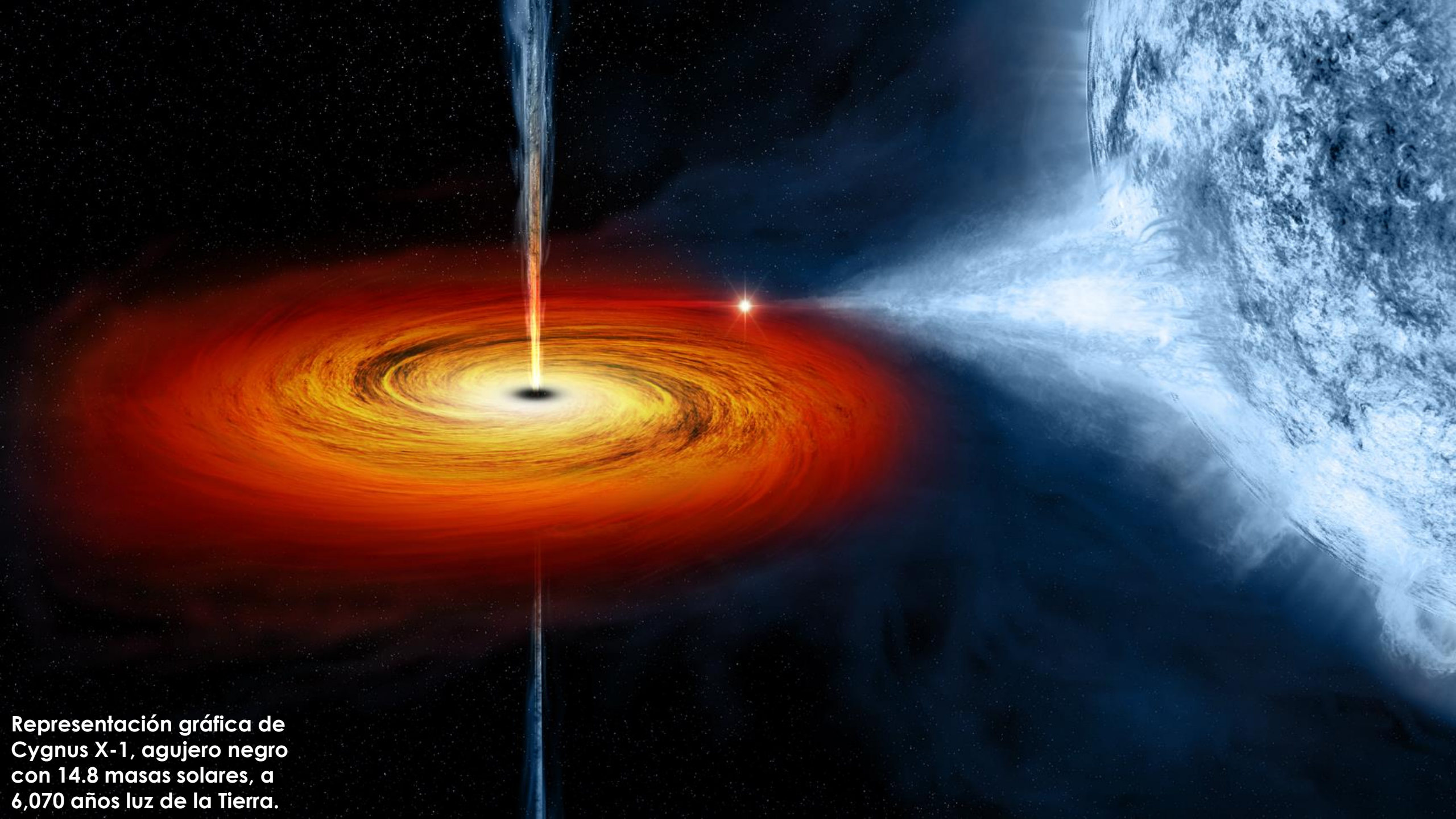


Púlsar J0002, saliendo de la Supernova CTB 1

¿QUÉ SUCEDE DESPUÉS DE LA EXPLOSIÓN DE SUPERNOVA?

La otra posibilidad es un agujero negro. Un agujero negro es una singularidad, una región en el espacio donde la fuerza de atracción de la gravedad es tan fuerte que ni siquiera la luz puede escapar. La fuerte gravedad se produce porque la materia ha sido comprimida en un espacio muy pequeño.

Los agujeros negros suelen ser relativamente pequeños en diámetro. Lo que observamos, de forma indirecta, es su horizonte de eventos, es decir, el punto de no retorno.



Representación gráfica de Cygnus X-1, agujero negro con 14.8 masas solares, a 6,070 años luz de la Tierra.

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS SUPERNOVAS?

Con las observaciones de Supernovas, “velas estándar”, los científicos han confirmado que vivimos en un universo en expansión, que está creciendo a un ritmo cada vez mayor.

Los científicos también han determinado que las Supernovas desempeñan un papel clave en la distribución de elementos en todo el universo. Cuando la estrella explota, dispara elementos y escombros al espacio. Los elementos que encontramos aquí en la Tierra fueron fabricados en el núcleo de las estrellas. Estos elementos viajan por el espacio para formar nuevas estrellas, planetas y cualquier otro objeto en el universo.



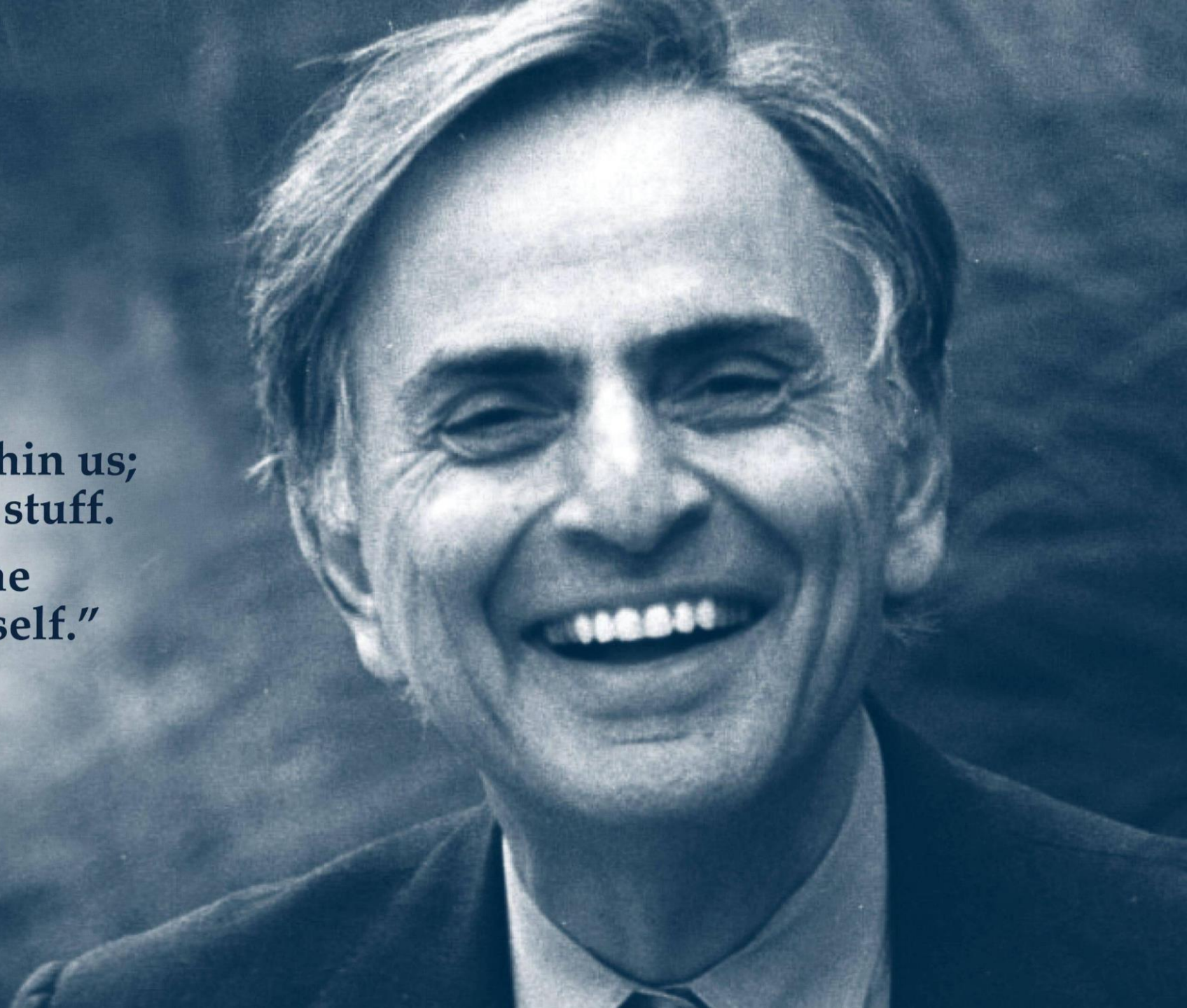
Nebulosa del Velo, a 1,400 años luz



**“The cosmos is within us;
we’re made of star stuff.**

**We are a way for the
cosmos to know itself.”**

Carl Sagan



GRACIAS



astro.org.sv



Asociación Salvadoreña de Astronomía



@astrosv



@astro_sal



@arieljre

ASTRO es una organización sin fines de lucro, formada por aficionados a la astronomía que desarrollan actividades de observación y de difusión objetiva de eventos astronómicos relevantes. Buscamos difundir el gusto por el estudio de la ciencia astronómica como herramienta para entender el universo.

BIBLIOGRAFÍA

Artículos

- A supernova in M95, EarthSky, <https://earthsky.org/space/a-supernova-in-m95>
- Are We Really All Made of Stars?, Live Science, <https://www.livescience.com/32828-humans-really-made-stars.html>
- Astronomers find 72 bright and fast explosions, EarthSky, <https://earthsky.org/space/astronomers-find-72-bright-fast-felts>
- Astronomers find signatures of a 'messy' star that made its companion go supernova, PHYS.ORG, <https://phys.org/news/2019-01-astronomers-signatures-messy-star-companion.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Chandrasekhar limit, Encyclopedia Britannica, <https://www.britannica.com/science/Chandrasekhar-limit>
- Could this rare supernova resolve a longstanding origin debate?, Carnegie Institution for Science, <https://phys.org/news/2019-05-rare-supernova-longstanding-debate.html>
- Cygnus X-1, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Cygnus_X-1
- Cygnus X-1: A Stellar Mass Black Hole, NASA, https://www.nasa.gov/mission_pages/chandra/multimedia/cygnusx1.html
- Cygnus X-1: Solving a Busy Stellar Mystery, Carolyn Collins Petersen, <https://www.thoughtco.com/cygnus-x-1-4137647>

BIBLIOGRAFÍA

- Evidence for Supernovas Near Earth, NASA Science, https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2014/26aug_localbubble/
- Hipernova, Wikipedia, <https://es.wikipedia.org/wiki/Hipernova>
- Historic Supernova Explosion Still Shines Bright After 30 Years, SPACE.com, <https://www.space.com/35847-historic-supernova-explosion-30-year-anniversary.html>
- How to find your very own supernova, Ethan Siegel, <https://scienceblogs.com/startswithabang/2013/05/24/how-to-find-your-very-own-supernova>

BIBLIOGRAFÍA

- La humanidad frente al abismo cósmico, Jorge Colorado, <https://elfaro.net/es/201904/columnas/23218/La-humanidad-frente-al-abismo-c%C3%B3smico.htm>
- Messier 1 (The Crab Nebula), NASA, <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/messier-1-the-crab-nebula>
- NASA's Fermi Satellite Catches 'Cannonball' Pulsar Speeding Through Space, NASA, <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2019/nasa-s-fermi-satellite-catches-cannonball-pulsar-speeding-through-space>
- Simeis 147 in mono, Sara Wager Astrophotography, <https://www.swagastro.com/simeis-147.html>
- Simeis 147 supernova remnant, <http://www.sun.org/images/simeis-147-supernova-remnant>

BIBLIOGRAFÍA

- Simeis 147, Supernova Remnant in Taurus, Astropix, http://www.astropix.com/html/deepsky/simeis147_supernova_remnant.html
- Simeis 147: Supernova Remnant, NASA, <https://apod.nasa.gov/apod/ap170518.html>
- SN 1054, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/SN_1054
- SN 2014J, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/SN_2014J#cite_note-carleton-2
- Stepping Inside Supernova Remnant Cassiopeia A, Juan Siliezar, <https://scitechdaily.com/stepping-inside-supernova-remnant-cassiopeia-a/>
- Superluminous supernova, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Superluminous_supernova

BIBLIOGRAFÍA

- Supernova Birth Observed for First Time, SPACE.com, <https://www.space.com/5371-supernova-birth-observed-time.html>
- Supernova, Encyclopedia Britannica, <https://www.britannica.com/science/supernova>
- Supernova, SUN.org, <http://www.sun.org/encyclopedia/supernova>
- Supernova, Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Supernova>
- Supernovae, National Geographic, <https://www.nationalgeographic.com/science/space/universe/supernovae/>
- The Impact of Binaries on Stellar Evolution, Henri Boffin, <https://www.eso.org/sci/meetings/2017/ImBaSE2017/ImBaSE17%E2%80%93Boffin.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- The SN 1006 remnant: optical proper motions, deep imaging, distance, and brightness at maximum, P. Frank Winkler, Gaurav Gupta, Knox S. Long, <https://arxiv.org/pdf/astro-ph/0208415.pdf>
- Veil Nebula, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Veil_Nebula
- Was SN 1054 a Type II Supernova?, Roger A. Chevalier, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-010-1229-4_5
- What is a black hole, NASA, <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-black-hole-58.html>
- What is a Supernova, NASA, <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-supernova.html>

BIBLIOGRAFÍA

- What Is a Supernova?, SPACE.COM, <https://www.space.com/6638-supernova.html>
- What's a safe distance between us and a supernova?, EarthSky, <https://earthsky.org/astronomy-essentials/supernove-distance>
- Where do Type Ia Supernovae come from?, Ethan Siegel, <https://scienceblogs.com/startswithabang/2012/11/08/where-do-type-ia-supernovae-come-from>

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Astrophysics for people in a hurry, Neil deGrasse Tyson.
- El Libro de la Astronomía, Varios Autores.

BIBLIOGRAFÍA

Imágenes

- G299.2-2.9: Exploded Star Blooms Like a Cosmic Flower, NASA's Chandra X-ray Observatory, <http://chandra.harvard.edu/photo/2015/g299/>
- IMAGE RELEASE: A New Look at the Crab Nebula, National Radio Astronomy Observatory, <https://public.nrao.edu/news/image-release-crab-nebula/#PRimageSelected>
- Orion, <http://www.4usky.com/download/164603294.html>
- Sabes cómo se formaron las estrellas, <https://eluniversogalaxia.blogspot.com/2015/06/sabes-como-se-formaron-las-estrellas.html>

BIBLIOGRAFÍA

- Size comparison: Betelgeuse and the Sun, ESA, <https://www.eso.org/public/images/potw1726b/>
- The cosmos is within us, Reddit, https://www.reddit.com/r/spiritualhuman/comments/3xxdac/the_cosmos_is_within_us_we_are_a_way_for_the/
- Veil Nebula, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6e/Veil_Nebula_-_NGC6960.jpg
- Veil Nebula, NASA, <https://apod.nasa.gov/apod/ap170919.html>

BIBLIOGRAFÍA

Vídeos

- ¿Qué es una estrella?, Mind Machine TV,
https://www.youtube.com/watch?v=6o8qofWKy_g
- Betelgeuse Star Supernova View from Earth,
<https://www.youtube.com/watch?v=DGM7OsHQQD3g>
- ScienceCasts: Evidence for Supernovas Near Earth, ScienceAtNASA,
<https://www.youtube.com/watch?v=OPxgBPKwYc0&feature=youtu.be>
- What Will It Look Like When Betelgeuse Goes Supernova?, V101 Science,
<https://www.youtube.com/watch?v=hJPVuSNFxlY>
- Zooming in on Supernova 1987A, NASA,
<https://www.youtube.com/watch?v=k7nQsz7S7Eg>

BIBLIOGRAFÍA

Otros

- Amateur Supernova Hunting, <https://astronomy.swin.edu.au/sao/guest/evans/>
- Catálogo de Supernovas, <https://sne.space/>
- List of Recent Supernovae, Central Bureau for Astronomical Telegrams, <http://www.cbat.eps.harvard.edu/lists/RecentSupernovae.html>