



Imagen: Estrellas Nacientes en Orión

## EL HUBBLE MUESTRA QUE LAS TORRENCIALES EFUSIONES DE LAS ESTRELLAS NACIENTES PUEDEN NO IMPEDIR SU CRECIMIENTO

*Fecha de publicación: 18 de marzo de 2021, 9:00 a. m. (hora de verano del este)*

### ESTUDIO DESCUBRE QUE LAS CAVIDADES ESCULPIDAS POR EFUSIONES ESTELARES NO SE EXPANDIERON CON EL TIEMPO

Las estrellas no son tímidas cuando se trata de anunciar sus nacimientos. Cuando nacen del colapso de nubes gigantes de gas hidrógeno y comienzan a crecer, lanzan vientos huracanados y chorros giratorios como los de los aspersores de césped, que se disparan en direcciones opuestas.

Esta acción esculpe enormes cavidades en las gigantescas nubes de gas. Los astrónomos pensaron que estos descontrolos estelares finalmente despejarían la nube de gas circundante y detendrían el crecimiento de la estrella. Pero en un análisis exhaustivo de 304 estrellas incipientes del Complejo de Orión, la región principal de formación estelar más cercana a la Tierra, los investigadores descubrieron que la eliminación de gas por las efusiones de una estrella puede no ser tan importante para determinar su masa final como sugieren las teorías convencionales. Su estudio se basó en datos recopilados previamente por los telescopios espaciales Hubble y Spitzer de la NASA y por el telescopio espacial Herschel de la Agencia Espacial Europea.

El estudio deja a los astrónomos todavía preguntándose por qué la formación de estrellas es tan ineficiente. Solo el 30 % de la masa inicial de una nube de gas hidrógeno termina como una estrella recién nacida.

### La historia completa

Aunque nuestra galaxia es una inmensa ciudad de al menos 200 mil millones de estrellas, los detalles de cómo se formaron siguen estando envueltos en el misterio.

Los científicos saben que las estrellas se forman a partir del colapso de enormes nubes de hidrógeno que se comprimen bajo la gravedad hasta el punto en que se enciende la fusión nuclear. Pero solo alrededor del 30 % de la masa inicial de la nube termina como una estrella recién nacida. ¿A dónde va el resto del hidrógeno durante este proceso tan terriblemente ineficiente?

Se ha supuesto que una estrella en formación expulsa una gran cantidad de gas caliente mediante chorros de salida en forma de sable de luz y vientos huracanados lanzados desde el disco circundante por potentes campos magnéticos. Estos fuegos artificiales deberían sofocar un mayor crecimiento de la estrella central. Pero un nuevo y completo estudio del Hubble indica que esta explicación más común no parece funcionar, y deja desconcertados a los astrónomos.

Los investigadores utilizaron datos recopilados previamente de los telescopios espaciales Hubble y Spitzer de la NASA y del telescopio espacial Herschel de la Agencia Espacial Europea para analizar 304 estrellas en desarrollo, llamadas protoestrellas, del Complejo de Orión, la región principal de formación estelar más cercana a la Tierra. (El Spitzer y el Herschel ya no están operativos).

En este estudio, el mayor realizado hasta la fecha sobre estrellas nacientes, los investigadores descubrieron que la eliminación de gas a causa de las efusiones de una estrella puede no ser tan importante para determinar su masa final como sugieren las teorías convencionales. La meta de los investigadores era determinar si las efusiones estelares detienen la atracción gravitacional de gas en una estrella e impiden su crecimiento.

En cambio, descubrieron que las cavidades de la nube de gas circundante esculpidas por las efusiones de una estrella en formación no crecían de forma regular a medida que maduraban, como proponen las teorías.

"En un modelo de formación estelar, si se comienza con una pequeña cavidad, a medida que la protoestrella evoluciona rápidamente, sus efusiones crean una cavidad cada vez mayor hasta que el gas circundante finalmente se disipa, dejando una estrella aislada", explicó el investigador principal Nolan Habel, de la Universidad de Toledo en Ohio.

"Nuestras observaciones indican que no hay un crecimiento progresivo que podamos encontrar, por lo que las cavidades no están creciendo hasta que expulsan toda la masa de la nube. Por lo tanto, debe haber algún otro proceso en marcha que elimine el gas que no termina en la estrella".

Las conclusiones del equipo aparecerán en un próximo número de *The Astrophysical Journal*.

### **Nace una estrella**

Durante la etapa de nacimiento relativamente breve de una estrella, que dura solo unos 500,000 años, la estrella aumenta rápidamente su masa. Lo que se complica es que, a medida que la estrella crece, despiden un viento, así como un par de chorros giratorios como los de un aspersor de césped, que se disparan en direcciones opuestas. Estas efusiones comienzan a corroer la nube circundante, creando cavidades en el gas.

Las teorías más difundidas predicen que, a medida que la joven estrella evoluciona y las efusiones continúan, las cavidades se hacen más grandes, hasta que toda la nube de gas que rodea a la estrella es alejada por completo. Con su tanque de gasolina vacío, la estrella detiene la acreción de masa o, en otras palabras, deja de crecer.

Para buscar el crecimiento de la cavidad, los investigadores clasificaron primero las protoestrellas por su edad mediante el análisis de los datos de la producción de luz de cada estrella obtenidos de los telescopios Herschel y Spitzer. Las protoestrellas de las observaciones del Hubble también se observaron como parte del Estudio de Protoestrellas de Orion del telescopio Herschel.

A continuación, los astrónomos observaron las cavidades con luz del infrarrojo cercano mediante la Cámara de Infrarrojo Cercano y Espectrómetro Multiobjeto y la Cámara de Campo Amplio 3 del Hubble. Las observaciones se realizaron entre 2008 y 2017. Aunque las estrellas mismas están envueltas en polvo, emiten una poderosa radiación que golpea las paredes de la cavidad y dispersa los granos de polvo, iluminando los espacios en las envolturas gaseosas en luz infrarroja.

Las imágenes del Hubble revelan los detalles de las cavidades producidas por las protoestrellas en distintas etapas de su evolución. El equipo de Habel utilizó las imágenes para medir las formas de las estructuras y estimar los volúmenes de gas eliminados para formar las cavidades.

A partir de este análisis, pudieron estimar la cantidad de masa que se había eliminado debido a los estallidos de las estrellas.

"Encontramos que al final de la fase protoestelar, cuando la mayor parte del gas ha caído de la nube circundante a la estrella, varias estrellas jóvenes aún tienen cavidades bastante estrechas", dijo el miembro del equipo Tom Megeath, de la Universidad de Toledo. "Así, esta imagen que todavía se mantiene comúnmente de lo que determina la masa de una estrella y lo que detiene la atracción gravitacional del gas, es que esta cavidad de efusión creciente recoge todo el gas. Esto ha sido bastante fundamental para nuestra idea de cómo avanza la formación de estrellas, pero simplemente no parece encajar con los datos aquí".

Los futuros telescopios, como el próximo telescopio espacial James Webb de la NASA, profundizarán la investigación del proceso de formación de una protoestrella. Las observaciones espectroscópicas del Webb observarán las regiones internas de los discos que rodean a las protoestrellas en luz infrarroja, buscando chorros en las fuentes más jóvenes. El Webb también ayudará a los astrónomos a medir la tasa de acreción del material desde el disco hacia la estrella, y estudiar cómo el disco interno interactúa con las efusiones.

---

## CRÉDITOS

### *CONTACTO PARA MEDIOS:*

*Donna Weaver*

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

*Ray Villard*

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

*Christine Billau*

*Universidad de Toledo, Toledo, Ohio*

#### CONTACTO CIENTÍFICO:

Nolan Habel

Universidad de Toledo, Toledo, Ohio

Tom Megeath

Universidad de Toledo, Toledo, Ohio

COMUNICADO: NASA, ESA, Nolan Habel (UToledo), Tom Megeath (UToledo)

#### PALABRAS CLAVE

Regiones de Formación de Estrellas, Estrellas

#### PÓNGASE EN CONTACTO CON NOSOTROS

Consultas directas al equipo de noticias.

#### ENLACES RELACIONADOS

Artículo científico: "An HST Survey of Protostellar Outflow Cavities: Does Feedback Clear Envelopes?" ("Un estudio del telescopio espacial Hubble sobre las cavidades de efusión de

las protoestrellas: ¿Despeja la retroalimentación las envolturas?") por N. Habel et al., PDF

(14.89 MB)

<https://stsci-opo.org/STSci-01F0SX4B468WHMBN0KQK2193Q3.pdf>

Portal de la NASA sobre el Hubble

[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html)

Comunicado de la Universidad de Toledo

[https://news.utoledo.edu/index.php/03\\_18\\_2021/utoledo-astronomy-discovery-defies-model-of-how-stars-are-born](https://news.utoledo.edu/index.php/03_18_2021/utoledo-astronomy-discovery-defies-model-of-how-stars-are-born)

---

#### **Imágenes de la publicación (4)**

<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2021/news-2021-006?Year=2021&itemsPerPage=50#section-id-2>