



Imagen: Cúmulo globular Messier 4 (M4)

## El telescopio espacial Hubble de la NASA va a la caza de un agujero negro de tamaño intermedio cerca de casa

**Fecha de publicación: Mayo 23, 2023 10:00 a. m. (EDT)**

### Una masa central oscura acecha en el centro de una isla estelar brillante

Las trampas gravitatorias en el espacio, los agujeros negros, vienen en distintos tamaños. O más correctamente, distintas masas, porque todos son infinitamente pequeños. El primer agujero negro descubierto, en 1971, pesaba 21 veces la masa del Sol. Se formó por la explosión y el colapso de una estrella. En la década de 1960-1970 se identificaron ejemplos de una clase completamente distinta de agujero negro. Pesaban entre millones y miles de millones de veces la masa de nuestro Sol. Como todos los agujeros negros supermasivos, esos monstruos residen en el centro de grandes galaxias.

Entonces, los agujeros negros pueden ser supergrandes o superpequeños. El eslabón perdido es un agujero negro de masa intermedia, con un peso aproximado de entre 100 y 1,000 veces la masa de nuestro Sol. Se ha encontrado un puñado de ellos en otras galaxias. Tal vez estén en camino de convertirse en agujeros negros supermasivos.

Los núcleos de los cúmulos estelares globulares son terrenos de caza de agujeros negros de masa intermedia. Son más pequeños que las galaxias y, por tanto, deberían tener agujeros negros más pequeños. Más de 150 de estas colecciones en forma de globo de nieve de cientos de miles de estrellas orbitan alrededor de nuestra galaxia, la Vía Láctea, como satélites artificiales que giran alrededor de la Tierra. La búsqueda de agujeros negros de masa intermedia en estos cúmulos no ha sido fácil. Por supuesto, el presunto agujero negro central no puede observarse directamente. Astrónomas y astrónomos reúnen evidencias circunstanciales mediante la observación de estrellas que se arremolinan alrededor del agujero negro, como abejas alrededor de una colmena. Con base en sus velocidades, la masa central invisible puede calcularse utilizando las claras leyes de la física newtoniana.

El rastreo de las estrellas es un trabajo meticuloso que está a la medida de la aguda resolución y longevidad del telescopio espacial Hubble. La comunidad astronómica, tras más de una década de observaciones con el telescopio espacial Hubble del cercano cúmulo globular Messier 4, calculó que existe un objeto central muy denso de unas 800 masas solares. Es tan compacto que las observaciones tienden a descartar teorías alternativas sobre lo que ocurre en el corazón del cúmulo.

### La historia completa

Astrónomas y astrónomos que utilizan el telescopio espacial Hubble de la NASA han descubierto lo que consideran una de las mejores pruebas de la presencia de una clase poco común de agujero negro de "tamaño intermedio" que podría estar al acecho en el corazón del cúmulo globular más cercano a la Tierra, situado a 6,000 años luz de distancia.

Como intensos baches gravitatorios en el tejido del espacio, prácticamente todos los agujeros negros parecen tener dos tamaños: pequeños y descomunales. Se calcula que nuestra galaxia está plagada de 100 millones de pequeños agujeros negros (varias veces la masa de nuestro Sol) creados a partir de la explosión de estrellas. El universo en general está inundado de agujeros negros supermasivos, que pesan millones o miles de millones de veces la masa de nuestro Sol y se encuentran en los centros de las galaxias.

Un eslabón perdido largamente buscado es un agujero negro de masa intermedia, de entre 100 y 100,000 masas solares. ¿Cómo se formarían, dónde se hallarían y por qué parecen ser tan poco comunes?

Astrónomas y astrónomos han [identificado otros posibles agujeros negros de masa intermedia](#) a través de diversas técnicas de observación. Dos de los mejores candidatos, [3XMM J215022.4-055108](#), que Hubble ayudó a descubrir en 2020, y HLX-1, identificado en 2009, residen en densos cúmulos de estrellas en las afueras de otras galaxias. Cada uno de estos posibles agujeros negros tiene la masa de decenas de miles de soles, y puede haber estado alguna vez en los centros de galaxias enanas. El observatorio de rayos X Chandra de la NASA (Chandra X-ray Observatory) también ha ayudado a realizar muchos posibles descubrimientos de agujeros negros intermedios, incluida [una gran muestra en 2018](#).

Al buscar mucho más cerca de casa, se han detectado varios posibles agujeros negros de masa intermedia en densos cúmulos estelares globulares que orbitan alrededor de nuestra Vía Láctea. Por ejemplo, [en 2008](#), astrónomas y astrónomos de Hubble anunciaron la posible presencia de un agujero negro de masa intermedia en el cúmulo globular Omega Centauri. Por diversas razones, entre ellas la necesidad de más datos, estos y otros hallazgos sobre agujeros negros de masa intermedia aún no son concluyentes y no descartan ninguna teoría alternativa.

Las singulares capacidades de Hubble se han utilizado ahora para enfocarse en el núcleo del cúmulo globular Messier 4 (M4) e ir a la caza de agujeros negros con mayor precisión que en intentos anteriores. "No se puede hacer este tipo de ciencia sin Hubble", afirmó Eduardo Vitral, del Instituto de Ciencias del Telescopio Espacial de Baltimore, Maryland, autor principal de un [artículo](#) que se publicará en la revista [Monthly Notices of the Royal Astronomical Society](#).

El equipo de Vitral ha detectado un posible agujero negro de masa intermedia de aproximadamente 800 masas solares. El probable objeto no se puede ver, pero su masa se calcula estudiando el movimiento de las estrellas atrapadas en su campo gravitatorio, como abejas que se arremolinan en torno a una colmena. Medir su movimiento requiere tiempo y mucha precisión. Aquí es donde Hubble logra lo que ningún otro telescopio actual puede hacer. Astrónomas y astrónomos analizaron 12 años de observaciones del M4 hechas por el telescopio espacial Hubble y distinguieron estrellas de forma muy precisa.

Su equipo calcula que el agujero negro en M4 podría tener tanto como 800 veces la masa de nuestro Sol. Los datos de Hubble tienden a descartar teorías alternativas para este objeto, como un cúmulo central compacto de restos estelares sin distinguir, como las estrellas de neutrones, o agujeros negros más pequeños girando unos alrededor de otros.

"Confiamos bastante en que tenemos una región muy pequeña con mucha masa concentrada. Es unas tres veces más pequeña que la masa oscura más densa que habíamos encontrado antes en otros cúmulos globulares", dijo Vitral. "La región es más compacta de lo que podemos reproducir con simulaciones numéricas cuando tenemos en cuenta una colección de agujeros negros, estrellas de neutrones y enanas blancas segregadas en el centro del cúmulo. No son capaces de formar una concentración de masa tan compacta".

Una agrupación de objetos muy unidos sería dinámicamente inestable. Si el objeto no es un único agujero negro de masa intermedia, se estima que serían necesarios unos 40 agujeros negros más pequeños abarrotados en un espacio de apenas una décima de año luz para producir los movimientos estelares observados. Las consecuencias son que se fusionarían o serían expulsados en un juego de pinball interestelar.

"Medimos los movimientos de las estrellas y sus posiciones, y aplicamos modelos físicos que intentan reproducir dichos movimientos. Terminamos con la medición de una extensión de masa oscura en el centro del cúmulo", dijo Vitral. "Cuanto más cerca de la masa central, más aleatoriamente se mueven las estrellas. Y, cuanto mayor es la masa central, más altas son estas velocidades estelares".

Dado que los agujeros negros de masa intermedia de los cúmulos globulares han sido tan esquivos, Vitral advierte: "Aunque no podemos afirmar completamente que se trate de un punto central de gravedad, sí podemos demostrar que es muy pequeño". Es demasiado pequeño para que podamos explicarlo en una forma diferente a que sea un único agujero negro. Otra posibilidad es que exista un mecanismo estelar que simplemente desconocemos, al menos dentro de la física actual."

El telescopio espacial Hubble es un proyecto de cooperación internacional entre la NASA y la ESA. El Centro de Vuelo Espacial Goddard (Goddard Space Flight Center) de la NASA, ubicado en Greenbelt, Maryland, administra el telescopio. El Space Telescope Science Institute (STScI), ubicado en Baltimore, Maryland, dirige las operaciones científicas de Hubble y de Webb. El STScI es operado para la NASA por la Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía (Association of Universities for Research in Astronomy) en Washington D. C.

---

## Créditos

## [Enlaces relacionados](#)

Número de publicación de la noticia: STScI-2023-016

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

*Artículo científico: El artículo científico por Eduardo Vitral et al., PDF (2.06 MB)*

*Portal de la NASA sobre Hubble*

*Comunicado de la ESA sobre el Hubble*

*Comunicado de la ESA*

### Contacto para medios

Ray Villard

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

### Contacto científico

Eduardo Vitral

*Space Telescope Science Institute, Baltimore, Maryland*

*Instituto de Astrofísica de París, París, Francia*

### Palabras clave

*Agujeros negros, cúmulos globulares*

### Enlace de la publicación original

**<https://hubblesite.org/contents/news-releases/2023/news-2023-016>**

---

### **Imagen de la publicación**

### **Video de la publicación**