

La masa récord del agujero negro Cygnus X-1 sorprende a los astrónomos

Con la ayuda de diez antenas operando conjuntamente en EE UU se han realizado nuevas medidas del primer agujero negro descubierto, Cygnus X-1. Los resultados revelan que está más lejos y es un 40 % más masivo de lo que se pensaba. Sus 21 masas solares desafían los modelos de evolución estelar.

Enrique Sacristán

18/2/2021 20:00 CEST

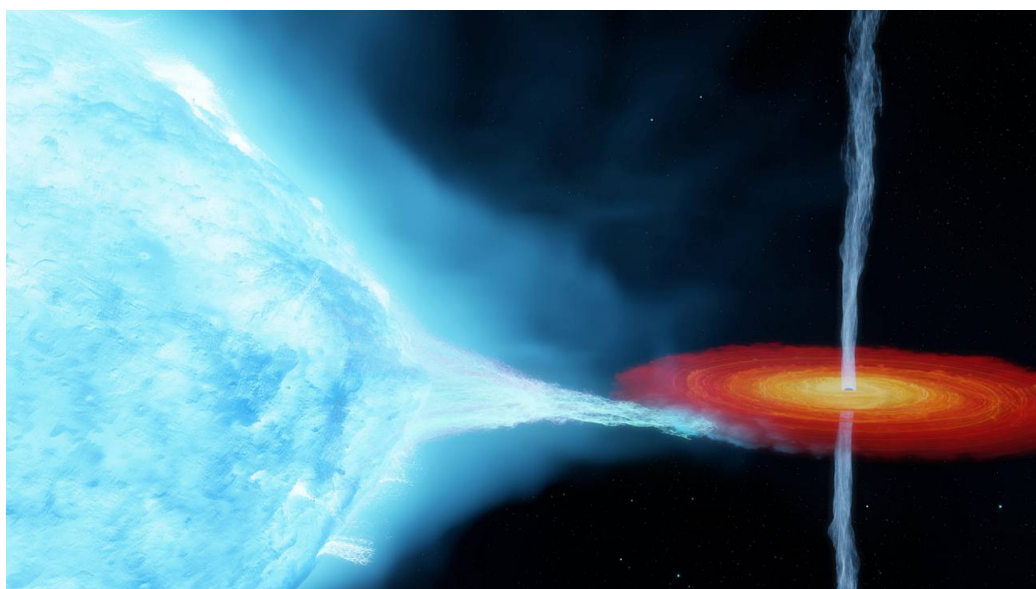


Ilustración del sistema Cygnus X-1 localizado a 7.200 años luz de la Tierra, formado por un agujero negro de masa estelar orbitando con una estrella compañera supergigante azul. / ICRAR

Cygnus X-1 es uno de los agujeros negros mejor conocidos y sin embargo no deja de deparar sorpresas. Fue el primero en descubrirse, concretamente en 1964 desde un detector de rayos X a bordo de un cohete suborbital, y es uno de los más cercanos a la Tierra (se pensaba que a unos 6.000 años luz) dentro de nuestra propia galaxia.

También protagonizó la [famosa apuesta](#) (una suscripción a la revista *Penthouse*) entre los físicos **Kip Thorne** y **Stephen Hawking**, quien en 1974 pensaba que no era un agujero negro pero que tuvo que reconocer su error décadas más tarde, en 1990.

Este **agujero negro** forma un sistema binario junto a una estrella compañera **supergigante azul** y ambos giran en una órbita muy cercana, equivalente a 1/5 de la distancia de la Tierra al Sol, que se completa cada 5,6 días. Se trata de una de las fuentes emisoras de rayos X más potentes del cielo.

Las 21 masas solares de Cygnus X-1, que ya era el agujero negro estelar de mayor masa en la Vía Láctea, lo convierten también ahora en el más masivo de este tipo detectado electromagnéticamente dentro y fuera de nuestra galaxia

Hasta ahora se pensaba que la masa de Cygnus X-1 era unas 14,8 veces mayor que la del Sol, pero un equipo internacional de astrónomos ha descubierto que es muy superior: tiene unas **21 masas solares**, lo que desafía los modelos actuales de evolución estelar. Los detalles se publican esta semana en las revistas [Science](#) y *The Astrophysical Journal*.

“Nuestro estudio aporta una nueva medida de lo que llamamos paralaje trigonométrico, situando a Cygnus X-1 a una distancia un 20 % más lejos de la Tierra (**7.200 años luz**) y, en consecuencia, este agujero negro es mucho más masivo de lo que se pensaba: su valor revisado es de 21 +/-2 masas solares”, explica a SINC una de las autoras, **María Rioja**, astrónoma del Observatorio Astronómico Nacional (**OAN**) que ahora trabaja en el Centro Internacional de Investigación de Radioastronomía (**ICRAR**) de la Universidad de Australia Occidental.

“Ya era el agujero negro estelar de mayor masa conocido en la Vía Láctea –añade–, pero con este trabajo se convierte en el más masivo detectado electromagnéticamente (no por ondas gravitacionales) dentro y fuera de nuestra galaxia, batiendo un nuevo récord”. Es decir, es el **agujero negro de masa estelar más masivo jamás detectado sin usar ondas gravitacionales**.

Las diez antenas del VLBA en Estados Unidos

Para medir la distancia y realizar el estudio, los autores han utilizado

observaciones de 2016 obtenidas con el **Very Long Baseline Array (VLBA)**, un radio interferómetro constituido por 10 antenas parabólicas distribuidas a lo largo y ancho de EEUU que operan de forma conjunta como si fueran un solo instrumento.

“La técnica de **interferometría de muy larga base (VLBI)** que emplea este instrumento proporciona las imágenes de más alta resolución y las medidas de posiciones más precisas en astronomía”, destaca Rioja, “**equivalente a poder distinguir la figura de un hombre en la Luna** con una fotografía tomada desde la Tierra y saber si está saludando, mirando los cambios de posición del brazo”.

“ *Para calcular su distancia hemos usado el mismo principio que observamos al apuntar un objeto con el dedo y ver como ‘salta’ al mirar solo con un ojo*

James Miller-Jones (Curtin University/ICRAR)

”

Los resultados también se han conseguido con la ayuda del **paralaje**

trigonométrico, el método de referencia para conseguir medidas exactas de distancias astronómicas a través del cambio aparente de la posición de un objeto en el cielo visto desde la Tierra a lo largo de un año, teniendo en cuenta el movimiento orbital de nuestro planeta alrededor del Sol.

"Si vemos el mismo objeto desde diferentes ubicaciones podemos calcular su distancia de nosotros midiendo lo lejos que parece moverse en relación con el fondo", apunta el investigador principal, **James Miller-Jones** de la Universidad Curtin e ICRAR en Australia, quien pone un ejemplo: "Si apuntas algo con el dedo y lo ves mirando con solo uno ojo a la vez, notarás que parece saltar de un lugar a otro. Es exactamente el mismo principio".

“ *Nuestro resultado observacional supone un aumento de la masa estimada del agujero negro de alrededor del 40 % que es difícil de conciliar con nuestra comprensión actual de la evolución estelar* ”

María Rioja (OAN/ICRAR)

“Durante seis días (en 2016) observamos una órbita completa del agujero negro y utilizamos otras tomadas del mismo sistema en 2011”, dice Miller-Jones, “y así hemos visto que está más lejos de lo que se pensaba, con un agujero negro que es significativamente más masivo”.

Así se ha comprobado que Cygnus X-1 es el agujero negro de masa estelar más masivo que se conoce usando técnicas electromagnéticas, y también que gira muy rápido, muy cerca de la velocidad de la luz, **a más velocidad que cualquier otro agujero negro** encontrado hasta la fecha.

Revisar los modelos

El problema es que sus 21 masas solares no cuadran con lo que se pensaba sobre la **evolución estelar**. Según los autores, para que exista un agujero negro tan masivo en la Vía Láctea, la masa perdida a través de los **vientos estelares y explosiones** durante la evolución de su estrella progenitora (que

se supone colapsó hace miles de años dejando un remanente que dio paso a Cygnus X-1) debe haber sido menor de lo que predicen los modelos actuales.

“Nuestro resultado observacional supone un aumento de la masa estimada del agujero negro de alrededor del 40 % que es difícil de conciliar con nuestra comprensión actual de la evolución estelar”, dice Rioja, “por ejemplo, **las tasas de pérdida de masa de la estrella progenitora del agujero negro deberían reducirse significativamente** (entre el 30 y el 70 %); por tanto, es preciso revisar los modelos propuestos de evolución de estrellas masivas”.

La astrónoma recuerda que la teoría y las observaciones son pilares que se complementan y empujan los avances científicos, y confía en los nuevos datos que apartarán instrumentos de nueva generación que ya están en marcha, como el **Square Kilometre Array** ([SKA](#), que el año que viene se empezará a construir en Australia y Sudáfrica) y la próxima generación del actual observatorio VLA con muchas más antenas ([ngVLA](#)).

Referencias:

James Miller-Jones et al. “Cygnus X-1 contains a 21-solar mass black hole - implications for massive star winds”. [Science](#), 2021.

‘Reestimating the Spin Parameter of the Black Hole in Cygnus X-1’. *The Astrophysical Journal*, 2021. // ‘Wind mass-loss rates of stripped stars inferred from Cygnus X-1’. *The Astrophysical Journal*, 2021.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

AGUJERO NEGRO | ESTRELLA | VÍA LÁCTEA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

