

## Un agujero negro supermasivo en rotación vertiginosa



Recreación del agujero negro en la galaxia NGC1365. | NASA

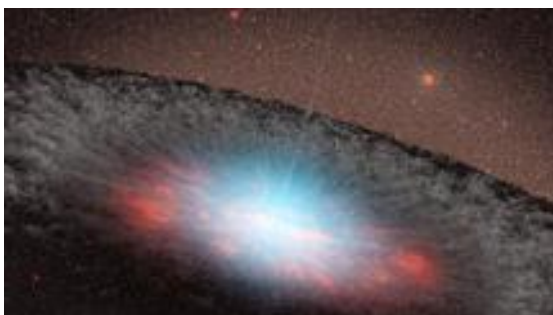
Un equipo internacional de astrónomos ha comprobado que la velocidad de rotación de un agujero negro supermasivo alcanza un valor récord, próximo al 86% de la velocidad de la luz. Las observaciones, realizadas en rayos X de un amplio rango de energías, revelan detalles del entorno del agujero negro, pero su interpretación todavía está sometida a debate.

La gran galaxia barrada NGC1365 se encuentra a una distancia de unos 70 millones de años-luz en la constelación austral de Fornax ('el horno químico'). Esta galaxia es el doble de grande que nuestra Vía Láctea y en su centro se esconde un agujero negro supermasivo con una masa equivalente a unos 2 millones de veces la masa del Sol.



Galaxia NGC1365. | ESO

Los agujeros negros son las entidades más enigmáticas del Universo conocido. Pueden llegar a tener una masa de hasta diez mil millones de veces la de Sol concentrada en una región del espacio ridículamente pequeña. Se piensa hoy que prácticamente todas las galaxias albergan en su región central un agujero negro que evoluciona de manera paralela a la del resto de la galaxia que lo aloja. Estos agujeros negros supermasivos crecen engullendo estrellas o nubes de gas de su entorno o, cuando se produce una colisión entre galaxias, fusionándose con otros agujeros negros.



El entorno de un agujero negro supermasivo. | NASA

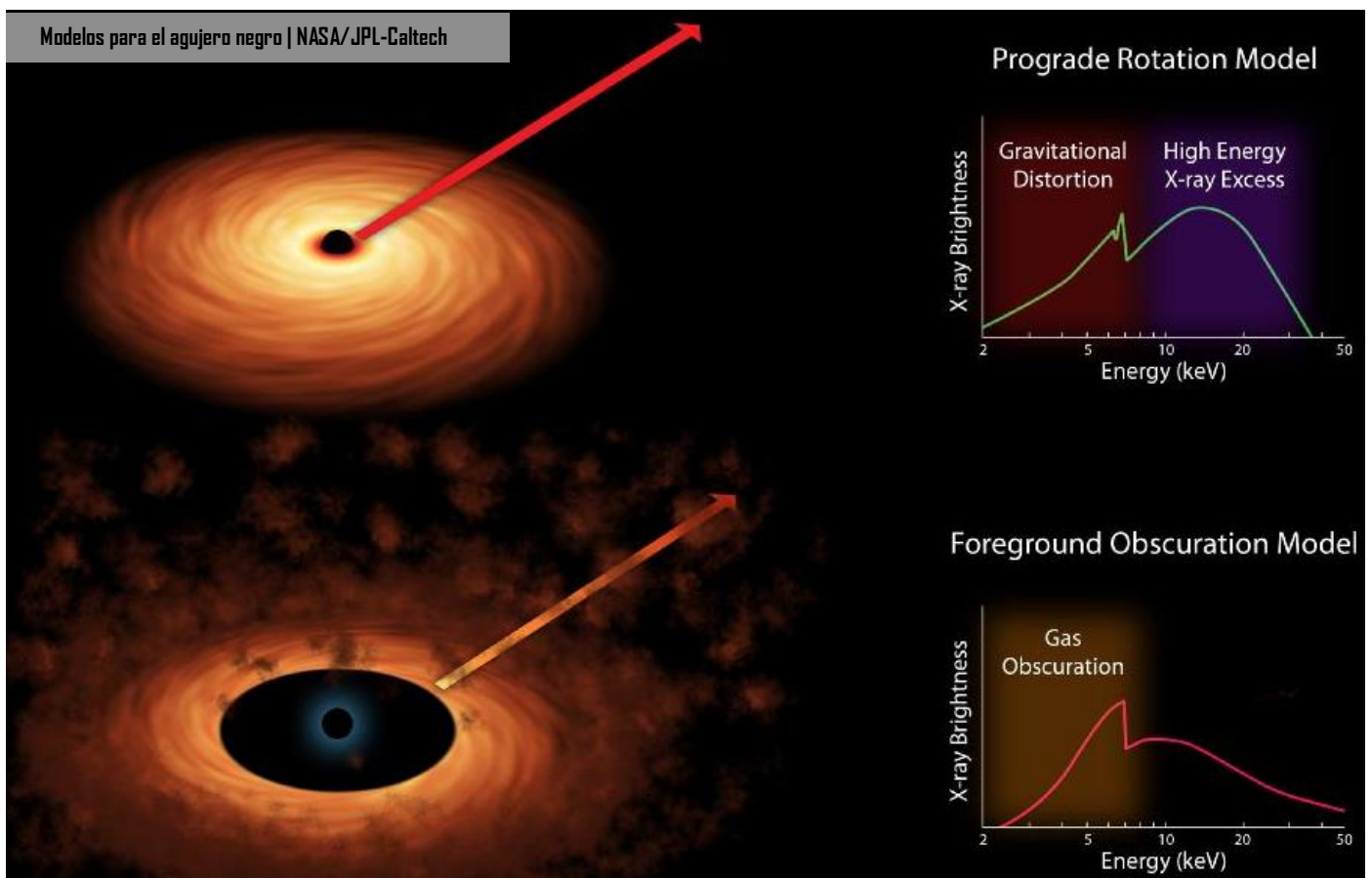
Cada agujero negro supermasivo suele estar rodeado por un disco de acreción que, al sufrir los enormes efectos gravitatorios producidos por la gran masa central, va dejando caer parte de su masa al abismo del agujero. La región de interacción entre el disco y el agujero es una zona tremendamente energética en la que se pueden originar grandes chorros de materia que se eyectan desde las zonas polares y donde se producen emisiones de muy alta energía en rayos X.

El análisis detallado de esta radiación de rayos X permite pues investigar en detalle la estructura de la región más cercana al agujero negro.

## Casi a la velocidad de la luz

El astrónomo italiano Guido Risaliti y sus colegas han utilizado los telescopios XMM-Newton y NuSTAR para observar la galaxia NGC1365. El primero de estos telescopios permite observar los rayos X 'blandos', de baja energía (hasta unos 12 keV), mientras que el segundo telescopio está permitiendo, por vez primera, analizar los rayos X en un rango muy alto de energías (hasta unos 80 keV). Gracias a la gran cobertura en energías, estos investigadores han conseguido estudiar en detalle la distribución de la emisión ocasionada por iones de hierro y llegan a concluir que el material en la órbita interior más estable en torno al agujero negro gira con una velocidad que es el 84 % de la velocidad de la luz.

Según la teoría de la Relatividad General de Einstein, la gravedad del agujero negro rotante distorsiona y retuerce el espacio-tiempo de su entorno de una manera compleja. Risaliti estima que, debido a este retorcimiento, una partícula en el horizonte de sucesos del agujero negro tardaría 4 minutos en dar una vuelta completa.



## Debate abierto

La interpretación de Risaliti y colaboradores no es, sin embargo, unívoca. Para estimar esta velocidad de rotación, los astrónomos suponen que la radiación X llega directamente del disco de acreción sin ningún factor que la altere. Pero otros autores, como Jane Turner de la Universidad de Maryland, vienen señalando desde hace tiempo la importancia que tienen las nubes de gas y polvo del entorno de un agujero negro distorsionando la forma de la emisión X, y advierten ahora que estos efectos no han sido tenidos en cuenta

por Risaliti y sus colegas. Estos últimos contra-argumentan que si tales nubes existiesen realmente, la emisión X procedente del entorno del agujero negro debería ser 100 veces mayor de lo medido, un valor que ellos consideran poco razonable. El debate sigue abierto. La emisión de rayos X de altas energías está aún muy poco estudiada y se necesita observar más agujeros negros para concluir sobre el efecto de las posibles nubes del entorno del objeto. También los modelos teóricos pueden refinarse para aportar predicciones de mayor realismo que permitan interpretar las observaciones.

Es literalmente imposible observar directamente un agujero negro. Son objetos que no emiten nada, pero los efectos de su descomunal gravedad son espectaculares, los delatan, y nos revelan así muchos de sus fascinantes misterios.

### También interesante

- El instrumento NuSTAR (Nuclear Spectroscopic Telescope Array) fue lanzado por la NASA el 13 de Junio de 2012. Es capaz de detectar y analizar los rayos X en el rango 5 a 80 keV. Incluye dos telescopios gemelos que poseen elementos ópticos multi-capas en el extremo de un mástil desplegable de 10 m de longitud. En la base del mástil se encuentra el plano focal con los detectores. El telescopio sufre grandes variaciones de temperatura según está iluminado o no por el Sol, un láser mide con precisión las dilataciones del mástil y permite mantener siempre el telescopio perfectamente enfocado.
- El telescopio XMM-Newton fue lanzado por la ESA el 10 de diciembre de 1999. Es capaz de detectar y analizar los rayos X llamados 'blandos', esto es, en el rango de energías entre 0.1 y 12 keV. Dispone de tres sistemas ópticos en paralelo con una distancia focal de 7.5 metros y con un diámetro de 70 centímetros.



NuSTAR | NASA



XMM-Newton | ESA