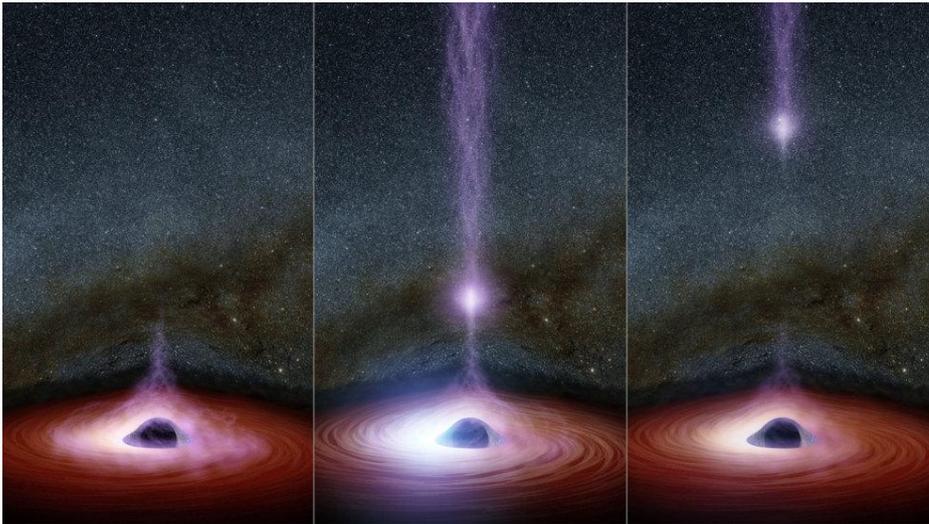


Una asombrosa erupción de rayos X en un agujero negro



Recreación de la erupción, el disco y la corona en la galaxia Mrk335. NASA/JPL-CALTECH

Los astrónomos han observado una gran erupción en los rayos X emitidos desde las proximidades de un agujero negro. Se piensa que tales erupciones se producen con la eyección de un chorro de materia que sigue al colapso del gas coronal sumamente energético que rodea al objeto super-masivo.

Super-masivo, super-rápido, super-variable

Situada a unos 324 millones de años luz en la constelación de Pegaso, la galaxia activa Mrk335, esto es, la que lleva el número 335 en el catálogo compilado por el astrónomo Benjamín Markarian, alberga en su centro un agujero negro super-masivo sorprendente. Se trata de una concentración de una masa 10 millones de veces mayor que la del Sol en una región cuyo tamaño apenas supera en 30 veces el diámetro solar. Este agujero gira tan rápidamente que, debido a los efectos relativistas, el espacio-tiempo está completamente deformado en sus proximidades.

El comportamiento de Mrk335 viene siendo observado regularmente desde hace más de 15 años pues muestra una emisión variable. Tanto el telescopio XMM-Newton de ESA, como los Swift y NuSTAR de la NASA han podido observar unos cambios drásticos en el brillo de la radiación X que procede de las proximidades del agujero negro.



El entorno de un agujero negro supermasivo. NASA/JPL-CALTECH

En septiembre de 2014, un equipo de astrónomos coordinado por Dan Wilkins de la Saint Mary's University (Canadá) observaron que el brillo del entorno de este agujero negro se multiplicaba por 10. Este gran abrillantamiento, que se asoció a una violenta erupción, tuvo una duración de un mes. Se observó que durante la erupción el plasma caliente que rodea al agujero negro (conocido como

'corona') permaneció brillante y compacto, mientras que el disco de acreción que gira en torno al agujero negro parecía reflejar menos radiación de lo que era habitual.

Chorro y destello

Para explicar este comportamiento, los astrónomos sugieren que, antes de cada erupción, el plasma coronal (esencialmente un conjunto de electrones de muy alta energía) se reparte sobre la superficie del disco. Debido a algún fenómeno físico que aún no se comprende bien (quizás relacionado con el campo magnético o con algún tipo de inestabilidad) se forma a continuación un denso chorro vertical (perpendicular al disco) que es eyectado desde la región central con una velocidad que alcanza unos 60.000 kilómetros por segundo, esto es la quinta parte de la velocidad de la luz.

Por un efecto de la teoría de la relatividad de Einstein, la radiación de ese gas coronal viajando a tan alta velocidad emite su radiación en un estrecho cono de luz (similar al emitido por un faro) a lo largo de la dirección del movimiento, esto es, nuevamente perpendicular al disco de acreción. En esta configuración,



los rayos X emitidos de la corona no iluminan el disco de manera homogénea: al estar la mayor parte de esta radiación dirigida a lo largo del eje vertical, se explica que la reflexión en el disco sea menor. Según el gas coronal se eyecta desde el agujero negro, su radiación también escapa del campo gravitatorio creando el intenso destello de rayos X que alcanza nuestros telescopios. La erupción termina cuando el chorro se ha eyectado

y el gas remanente vuelve a colapsar sobre el disco.

Invisible pero brillante

Los agujeros negros propiamente dichos, por no poder dejar escapar ni la materia ni la luz por debajo de su horizonte de sucesos, son invisibles. Sin embargo, las perturbaciones inducidas en su entorno, por su enorme energía gravitatoria, son muy extremas creándose deformaciones del espacio-tiempo, discos de acreción en rápida rotación, etcétera. Estos fenómenos llevan a la formación de concentraciones de gas muy caliente, con violentos chorros y erupciones, que se encuentran entre los objetos más brillantes del Universo.

También interesante

- Se piensa que prácticamente todas las galaxias albergan un agujero negro supermasivo en su centro. El de nuestra galaxia, la Vía Láctea, se denomina Sagitario A* y posee una masa 4,3 millones de veces mayor que la del Sol.
- El Benjamín Markarian (1913-1985) fue un astrónomo armenio. Excelente observador, entre los años 1964 y 1981 compiló el catálogo de 1500 galaxias que lleva hoy su nombre. Las galaxias de Markarian son compactas, activas y muy brillantes en el visible y el ultravioleta.
- El artículo de Wilkins y colaboradores ha sido publicado recientemente en la revista Monthly Notices of the Royal Astronomical Society