

La pareja más cercana de agujeros negros supermasivos

Se ha descubierto una pareja de agujeros negros supermasivos que se encuentra a tan solo 89 millones de años luz de distancia a la Tierra. Los datos indican que la pareja se fusionará en un único agujero negro en un plazo de unos 250 millones de años.



La galaxia peculiar NGC7727 y sus dos núcleos.ESD/Voggel et al./VST ATLAS



La galaxia peculiar NGC772: imagen de gran campo.ESD/VST ATLAS team

COLISIÓN ENTRE GALAXIAS

Emplazada en la constelación de Acuario, a tan solo 89 millones de años luz de distancia, la galaxia NGC7727 tiene un aspecto distorsionado y extraño. Sus varios filamentos y penachos irregulares hicieron que fuese incluida en el Atlas de Arp de galaxias peculiares, donde fue catalogada con el número 222. Es decir, la misma galaxia NGC7727 también se conoce con el nombre Arp222. Su compleja morfología indica que NGC7727 es el producto de la colisión de dos galaxias espirales

menores. En efecto, durante una colisión galáctica de este estilo, se crean enormes estructuras con formas de filamentos o plumas (llamadas 'colas de marea') que están constituidas por los miles de millones de estrellas que se encontraban en los discos de las galaxias iniciales. El proceso de colisión entre grandes galaxias espirales puede tardar miles de millones de años, pero el resultado final puede predecirse mediante simulaciones realizadas con superordenadores. En el caso de NGC7727, es muy posible que cuando se complete la fusión de las dos galaxias iniciales, el sistema quede convertido en una gran galaxia elíptica (sin brazos) que tenga poco material disponible para formar nuevas estrellas.

DOS AGUJEROS NEGROS

Cada galaxia espiral posee un agujero negro supermasivo en su centro. Como NGC7727 parece ser la colisión de dos galaxias, en su región central se buscaron dos agujeros negros separados, cada uno correspondiente a cada una de las dos galaxias que colisionaron. Uno de ellos es muy masivo y era conocido desde hace mucho tiempo, pero el segundo, que es mucho menor, solo ha podido detectarse recientemente. Fue hace tres años, cuando un equipo coordinado por Francois Schweizer (Observatorios Canergie), utilizando el telescopio espacial Hubble, identificó el segundo núcleo galáctico, confirmando así que las dos galaxias iniciales fueron muy diferentes, una debía haber sido mucho mayor que su compañera.



Los dos núcleos de NGC7727.ESO/Voggel et al.

Ahora, un equipo internacional dirigido por la astrónoma Karina Voggel (Observatorio de Estrasburgo) ha obtenido unas imágenes soberbias de los dos núcleos de NGC7727 y, estudiando las velocidades de las estrellas de su entorno, ha podido medir las masas de los sendos agujeros negros que contienen ambos núcleos. El mayor de ellos tiene una masa que es unas 154 millones veces la del Sol, mientras que la masa del segundo es de seis masas solares.

Los dos agujeros negros están separados por una distancia de unos 1600 años luz. De todas las parejas conocidas de agujeros negros, esta es la que tiene la separación más pequeña entre los dos miembros. A partir de sus masas y de su disposición, Voggel y colaboradores estiman que el grande acabará absorbiendo al pequeño en unos 250 millones de años. La fusión de pares de agujeros negros es un fenómeno relativamente común en el universo que puede observarse mediante la detección de las ondas gravitacionales que son emitidas en el momento de la colisión. Ya informamos en estas Crónicas del

Cosmos que este tipo de detecciones se realiza de manera muy sistemática, desde hace pocos años, gracias a observatorios especializados como LIGO y VIRGO.

Junto a NGC7727, se conocen ya muchas galaxias con núcleos dobles, lo que confirma que las colisiones entre galaxias fueron relativamente frecuentes en una determinada época durante la evolución del universo. Sin embargo, NGC7727 es un caso especialmente interesante, pues al ser el más cercano a la Tierra de los conocidos, es posible observar toda la fenomenología de la colisión con el mayor detalle posible.

HAZAÑA OBSERVACIONAL

Las medidas realizadas por Voggel y colaboradores son una auténtica hazaña observacional que ha sido posible gracias a un complejo instrumento llamado MUSE (Multi Unit Spectroscopic Explorer) que está instalado en uno de los grandes telescopios VLT que la ESO tiene en el desierto de Atacama, Chile.

Con sus espejos de ocho metros de diámetro, estos potentes telescopios están equipados con las tecnologías más punteras, por lo que han permitido medir las velocidades de las estrellas en la inmediata vecindad de cada agujero negro con un detalle pasmoso. Con técnicas de óptica adaptativa, que mitigan los efectos de la turbulencia atmosférica, MUSE obtiene un espectro para cada píxel de tan solo 0,025 segundos de arco de su campo de visión. Este alto poder de resolución, junto con la alta sensibilidad proporcionada por el gran tamaño del espejo, hace de la combinación VLT/MUSE un instrumento sumamente capaz.

Con 39 metros de diámetro, el futuro gran telescopio ELT, ahora en construcción en Cerro Armazones (también en Atacama, Chile), superará con creces al VLT en el año 2027. El ELT irá equipado con el espectrógrafo HARMONI de altísimas prestaciones. En el diseño y construcción tanto del ELT como de HARMONI, participan varias instituciones y empresas españolas.

El artículo de Voggel y colaboradores, titulado *First direct dynamical detection of a dual super-massive black hole system at sub-kpc separation* ha sido publicado en un número reciente de la revista *Astronomy & Astrophysics*.