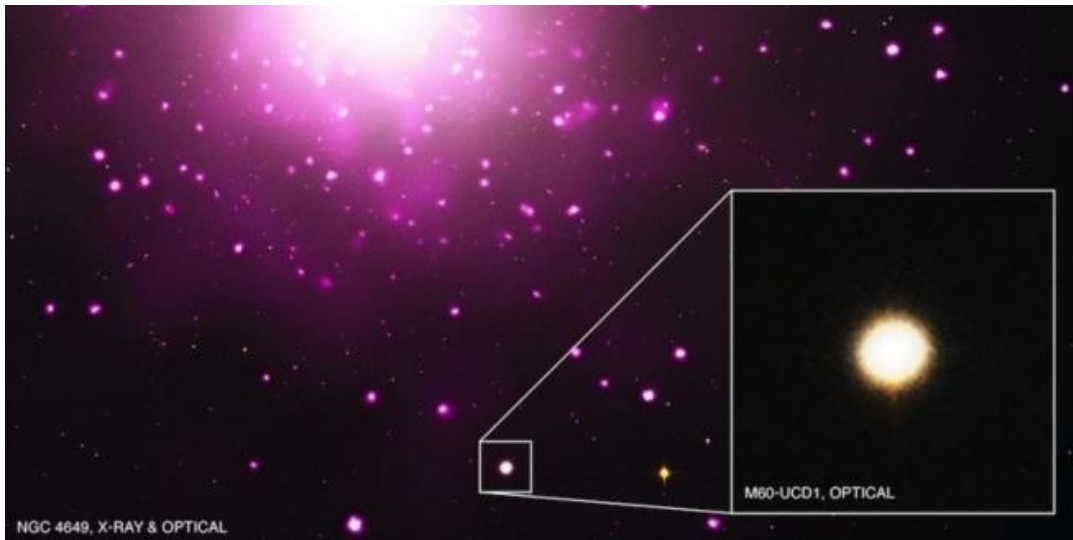


Un agujero negro supergigante dentro de una galaxia liliputiense



En el centro de la galaxia enana ultra-compacta M60-UCD1 se ha encontrado un agujero negro con una masa que supera en 20 millones de veces la masa del Sol. Se trata de la galaxia más pequeña conocida albergando un agujero negro de tan formidable

La galaxia enana M60-UCD1, ampliada en el recuadro, cerca de la brillante M60 (arriba). NASA/CAX/Strader et al.

masa.

Una galaxia pequeña y anodina



La galaxia enana M60-UCD1. NASA/CAX/Strader et al

M60-UCD1 es una galaxia enana y ultra-compacta situada a unos 54 millones de años luz en el cúmulo de Virgo, muy cerca de la línea de mirada a la gran galaxia elíptica M60 (el objeto número 60 del catálogo de Messier). Estas galaxias ultra-compactas pueden contener hasta 200 millones de masas solares, pero sus dimensiones apenas superan los 150 años luz. Se trata por tanto de galaxias muchísimo más pequeñas que nuestra Vía Láctea, que tiene un tamaño de unos 50.000 años luz. De hecho las galaxias ultra-compactas parecen objetos muy similares a los cúmulos estelares globulares que se observan en el seno de nuestra galaxia.

El origen de las galaxias enanas ultra-compactas es un misterio, pero hay dos teorías que pretenden explicarlo. En la primera de estas teorías, estas galaxias se formaron como grandes cúmulos estelares particularmente masivos, mientras que la segunda teoría propone que cada una de estas galaxias es la parte central de una galaxia mucho mayor que quedó despojada cuando otras galaxias vecinas arrancaron la mayor parte de su material por efectos gravitatorios.

Un agujero negro supermasivo

Los agujeros negros super-masivos, esto es, los que poseen masas superiores en un millón de veces la masa del Sol, se encuentran habitualmente en el centro de grandes galaxias, pero no en las galaxias enanas. Sin embargo, y muy sorprendentemente, la masa del agujero



Recreación de un agujero negro supermasivo. EM

negro en la pequeñísima galaxia M60-UCD1 ha sido estimada en 21 millones de veces la masa del Sol. Para estimar esta masa, un equipo internacional de astrónomos liderado por Anil Seth (Universidad de Utah) utilizó el espejo de 8 metros del telescopio Gemini-Norte (en el Observatorio de Mauna Kea, Hawái) y midió la velocidad de algunas de las estrellas individuales de la galaxia. Encontraron así que las estrellas próximas al centro galáctico se mueven a unas velocidades altísimas: unos 630.000 kilómetros por hora, de donde dedujeron la gran masa del agujero negro central. Estas observaciones fueron complementadas con imágenes de las galaxias M60 y M60-UCD1 tomadas con el telescopio espacial Hubble.

Situación extrema

Hasta ahora se ha venido observando que los agujeros negros más masivos están en las mayores galaxias conocidas y está más o menos aceptado por una mayoría de astrónomos que las masas de los agujeros negros centrales son proporcionales a las de las galaxias que los albergan. No se conoce, sin embargo, la razón de esta proporcionalidad y hay pocas medidas precisas que le sirvan de base. En términos generales, se piensa que las galaxias evolucionan y crecen de forma paralela a sus agujeros negros centrales. Por ejemplo, si una gran galaxia elíptica se forma a partir de dos espirales, también el nuevo agujero negro central podría ser la fusión de los dos individuales de las galaxias iniciales.



Normalmente, un agujero negro super-masivo suele contener un pequeño porcentaje, en torno al 0,1 por ciento, de la masa total de la galaxia que lo rodea. Sin embargo, en el caso de M60-UCD1, el agujero negro contiene en torno al 15 por ciento de la masa de la galaxia. Este porcentaje es al menos cien veces más alto que el habitual.

Cuando comparamos M60-UCD1 con la Vía Láctea, resulta que la primera es unas 500 veces más pequeña y unas mil veces menos masiva que nuestra galaxia. Sin embargo el agujero negro central de M60-UCD1 es unas 5 veces más masivo que el de la Vía Láctea.

Evolución galáctica

La explicación más plausible para esta situación tan anómala es que M60-UCD1 sea el pequeño remanente de una galaxia que fue mucho más masiva en el pasado, quizás cientos o miles de veces más masiva. La proximidad a la gran elíptica M60 conduce a pensar que quizás esta galaxia fue la responsable de las fuerzas gravitatorias que arrancaron la mayor parte de la masa inicial de la que hoy contemplamos como galaxia enana, mientras que su gran agujero inicial quedó intacto durante el proceso. Estas nuevas observaciones parecen confirmar, por tanto, la segunda de las dos teorías evocadas más arriba para el origen de las galaxias ultra-compactas.

Existen muchas galaxias enanas ultra-compactas en el universo, se conocen varias decenas en los cúmulos



Recreación de la pérdida de masa de M60-UCD1 hacia M60.
NASA/CAX/Strader et

de galaxias más cercanos. Una peculiaridad de todas estas galaxias es que la masa que se deduce a partir de su brillo es siempre menor que la masa estimada por métodos dinámicos. Las nuevas observaciones de M60-UCD1 ofrecen un indicio para una posible solución a esta paradoja. En efecto, si todas estas galaxias poseen agujeros negros tan masivos, la contribución de las masas de éstos a las masas totales de las galaxias sería muy significativa, explicando el defecto de masa que se obtiene teniendo en cuenta tan sólo el brillo de las estrellas en las galaxias.

Naturalmente para verificar esta hipótesis resulta imprescindible medir una muestra amplia de galaxias enanas ultra-compactas, algo extremadamente difícil en estos momentos incluso con los mayores telescopios disponibles. Habrá que esperar a la siguiente generación de grandes telescopios ópticos, con espejos de más de treinta metros de diámetro, para medir con precisión estas galaxias liliputienses.

También interesante

- Desde El estudio de la galaxia M60-UCD1 por Anil Seth y colaboradores ha sido publicado en el número del 18 de septiembre de la revista Nature.
- El Si se confirmase que todas las galaxias enanas ultracompactas poseen agujeros negros en sus centros, resultaría que la abundancia de los agujeros negros supermasivos en el universo sería mucho más alta que la estimada hasta el presente.
- Además de agujeros negros supermasivos, existen en el universo agujeros negros de masa estelar (que se forman en las implosiones que se producen al final de las vidas de las estrellas). En algunas teorías de gravedad cuántica, se especula con la existencia de microagujeros negros de masa muy pequeña que se evaporarían en tiempos muy cortos mediante la emisión de una radiación conocida como 'radiación de Hawking'.