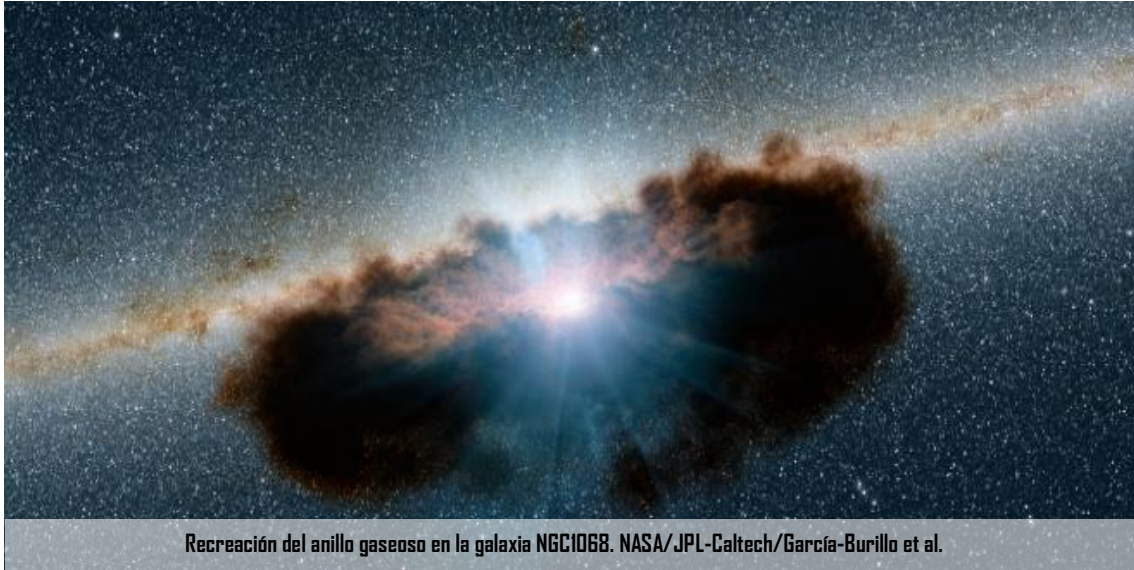


El anillo que rodea a un agujero negro supermasivo

Un equipo internacional de astrónomos encabezado por el español Santiago García-Burillo (OAN, IGN) ha



Recreación del anillo gaseoso en la galaxia NGC1068. NASA/JPL-Caltech/García-Burillo et al.

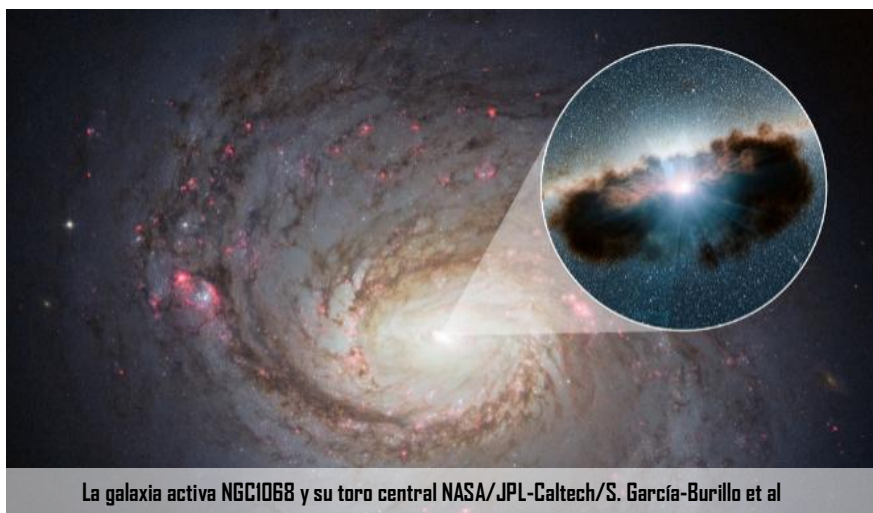
conseguido, por vez primera, la imagen de uno de los anillos que, durante largo tiempo, se pensaba que deben existir rodeando a los agujeros negros en los núcleos de las galaxias.

Actividad galáctica

El universo nos presenta una amplia población de galaxias que los astrónomos denominamos 'activas', galaxias excepcionalmente brillantes que emiten un gran porcentaje de su energía desde sus regiones centrales. En algunas de ellas, también desde la región central, emanan gigantescos chorros de materia que pueden alcanzar velocidades próximas a la de la luz. Sin embargo, las partes externas de estas galaxias no suelen presentar peculiaridades notables y, por eso, más que de 'galaxias activas' es preferible hablar de 'núcleos activos de galaxias' (AGN por sus siglas en inglés).

Se piensa que la enorme energía de estos núcleos activos procede de la caída de material (tanto gaseoso como polvoriento) sobre el agujero negro supermasivo que se encuentra alojado en el centro de la galaxia y que, según engulle toda esa materia, puede ir engordando hasta llegar a tener una masa de hasta varios miles de millones de soles. Las teorías mejor aceptadas predicen que, según el material va cayendo sobre el agujero negro, se debe formar un disco rotante (llamado 'de acreción') que se mantiene orbitando en torno al centro galáctico. Cuando el agujero negro ha consumido todo el material de este disco o anillo, la galaxia cesa su actividad y regresa a la normalidad. El gran número de galaxias activas observadas lleva a pensar que, a lo largo de sus vidas, prácticamente todas las galaxias del Universo atraviesan una fase de actividad de este estilo.

Rosquillas cósmicas



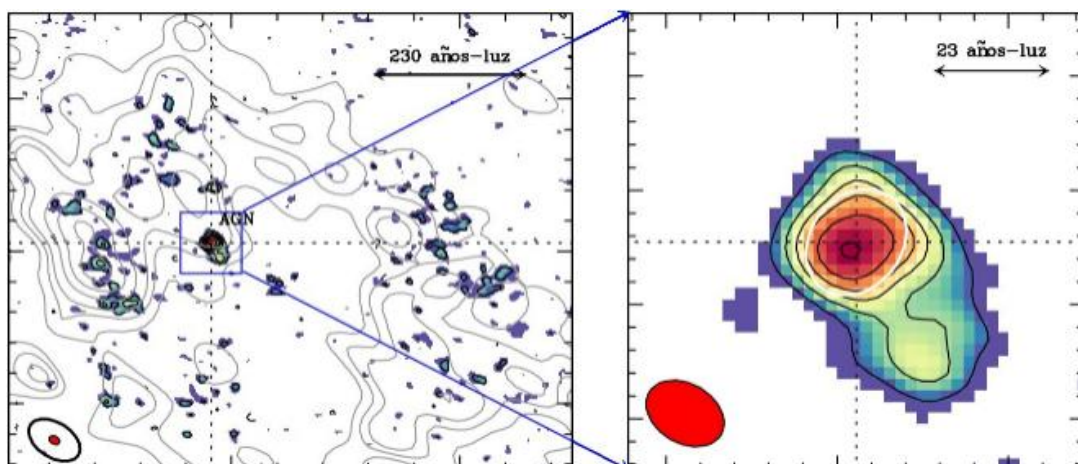
La galaxia activa NGC1068 y su toro central NASA/JPL-Caltech/S. García-Burillo et al

Para confirmar la validez de estas ideas teóricas es imprescindible desvelar la estructura de estos núcleos activos de galaxias. Ésta es una tarea observacional extremadamente difícil pues, por un lado, los agujeros negros no son directamente observables (no emiten radiación propia) y, por otro, las estructuras anulares que deben existir rodeándolos tienen tamaños

aparentes muy pequeños en el cielo, pues incluso las galaxias activas más cercanas a la nuestra se encuentran a distancias enormes. Esto ha hecho que no haya sido posible distinguir estos anillos con los telescopios existentes hasta ahora. Pero ahora, la puesta en operación del gran observatorio ALMA en el desierto de Atacama (Chile) ha permitido, por fin, gracias a la extrema nitidez que proporcionan sus observaciones (de unas centésimas de segundo de arco en ondas submilimétricas), realizar una imagen de la región central de una de estas galaxias activas. Santiago García-Burillo (del Observatorio Astronómico Nacional, IGN) y sus colaboradores han utilizado ALMA para observar las entrañas del prototipo de las galaxias activas, la galaxia espiral NGC1068, que se encuentra a una distancia de 47 millones de años luz. Los astrónomos han encontrado una estructura anular o, en palabras más técnicas, 'toroidal'; en geometría, un 'toro' es una superficie similar a la de una rosquilla tipo donut.

Más que rotación

El 'toro' interno de NGC1068 tiene un diámetro de unos 23 años luz. Pero, a pesar de ser una de las galaxias activas más cercanas a la Vía Láctea, la distancia a NGC1068 es tan grande que el tamaño aparente de su toro resulta ser diez mil veces más pequeño que el tamaño aparente de la luna llena, lo que



Observaciones ALMA de la región central de galaxia NGC1068. ALMA/García-Burillo et al.

da una idea de la dificultad para llegar a verlo con suficiente detalle. Sin embargo, las nuevas observaciones revelan su morfología, su inclinación respecto de la línea de mirada, y los movimientos del gas en su interior.

Además de la rotación en torno al agujero negro, el gas de este anillo posee movimientos no circulares y un

alto grado de turbulencia. Los autores piensan que estos movimientos tan complejos son debidos a las inestabilidades hidrodinámicas (llamadas de Papaloizou-Pringle) que, de acuerdo con ideas teóricas, son las que determinan la dinámica de todos los 'toros' en los núcleos activos.

Estas nuevas observaciones vienen pues a corroborar las teorías que explican las razones por las que el núcleo de una galaxia se hace 'activo' en un determinado momento de su vida. Aunque sabemos que esto se produce cuando las nubes de gas y polvo de la región central de una galaxia comienzan a alimentar substancialmente al agujero negro de su núcleo, los detalles de este mecanismo son mucho más complicados de lo que podría parecer a primera vista. En efecto, según estas nubes se desploman sobre un agujero negro, el gas comienza a girar más y más rápidamente en órbitas aproximadamente circulares. Algunas de estas nubes pueden mantener órbitas estables durante largo tiempo y de esta manera, el agujero negro puede ir alimentándose de forma gradual, dosificando su aumento de masa, durante cientos o miles de millones de años.

García-Burillo y colaboradores ya se encuentran intentando dar generalidad a estas ideas tratando de localizar más donuts cósmicos en otras galaxias activas.

También interesante

- Galaxias de tipo Seyfert (con subtipos 1 y 2), cuásares y blazares son todas galaxias activas que presentan diferentes características observacionales. Según un modelo unificado, todas ellas son el mismo tipo de objetos que solo se diferencian por su ángulo de inclinación respecto a nuestra línea de mirada. NGC1068 es de categoría Seyfert 2.
- El equipo de García-Burillo incluye a otros 6 astrónomos españoles: A. Fuente y A. Usero (también del OAN-IGN), C. Ramos-Almeida (Instituto de Astrofísica de Canarias), I. Márquez (IAA-CSIC) y L. Colina y A. Alonso-Herrero (CAB-INTA/CSIC).
- Como El artículo científico con estos resultados sobre NGC1068 se publicará en el número de mayo de la revista estadounidense *Astrophysical Journal Letters*.