

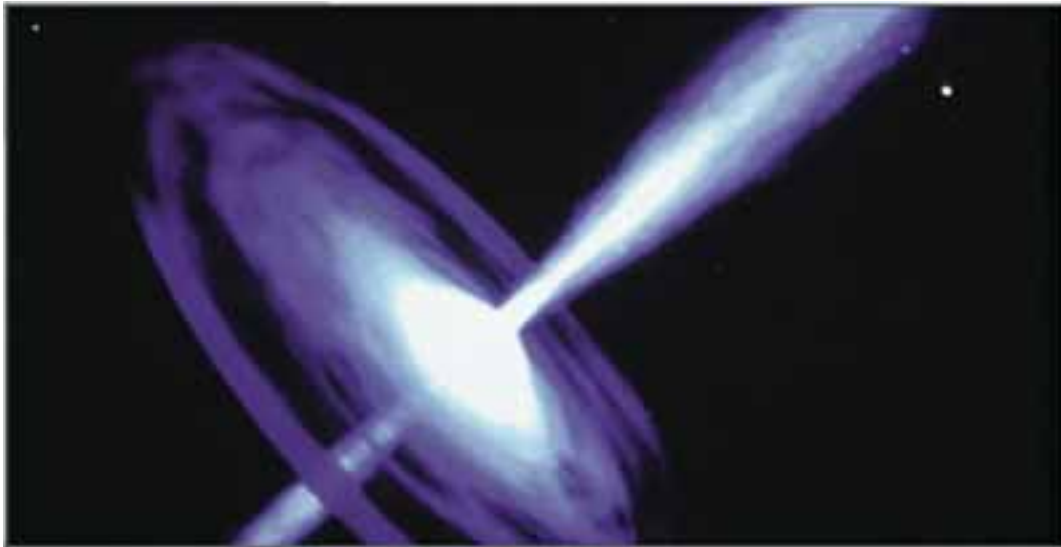
La radiogalaxia gigante PBCJ2333.9-2343 (El núcleo galáctico que se apagó y volvió a encenderse)

El estudio de la radiogalaxia gigante PBCJ2333.9-2343 concluye que ha sufrido un episodio de actividad reiniciada, un fenómeno poco habitual que en este caso se ha manifestado en un cambio de orientación de los chorros que emergen del núcleo

Por Lorena HERNÁNDEZ GARCÍA (IAPS-INAF)

El nombre de la galaxia es PBC J2333.9-2343, una radiogalaxia gigante que muestra características peculiares cuando se observa a diferentes frecuencias del espectro electromagnético, debido probablemente al tempestuoso pasado que ha vivido durante los últimos millones de años. Su núcleo está compuesto por un agujero negro supermasivo y dos chorros relativistas apuntando en direcciones opuestas. Al parecer, hace millones de años el núcleo de la galaxia era activo pero algo sucedió –probablemente una fusión entre dos galaxias– haciendo que la emisión del núcleo se extinguiese para volver a encenderse años después; sin embargo, durante esta nueva fase activa la dirección de los chorros parece haber cambiado de una forma excepcional.

Un grupo de científicos, liderados por trabajadores del Instituto de Astrofísica y Planetología Espacial (IAPS-INAF) de Roma y donde también colaboran científicos del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA- CSIC), ha observado esta galaxia a diferentes longitudes de onda, utilizando varios telescopios en tierra y en el espacio, entre ellos el satélite de rayos X XMM-Newton de la Agencia Espacial Europea (ESA), el telescopio óptico San Pedro Mártir en México, o el radiotelescopio de altísima resolución VLBA. El trabajo ha sido recientemente publicado en la revista *Astronomy & Astrophysics*.



Conceptión artística de una galaxia activa, con dos chorros relativistas que emergen del núcleo. Fuente: Dana Berry (STScI).

EL caso de PBC J2333.9-2343 es realmente peculiar. La imagen en la banda de radio del cartografiado celeste *NRAO VLA Sky Survey* muestra dos lóbulos que se

extienden alrededor de cuatro millones de años luz, mientras en el centro se observa un núcleo al parecer bastante brillante, lo cual en principio parece un tanto extraño porque el núcleo y los lóbulos no parecen estar conectados. Al analizar este núcleo con más detalle -utilizando los instrumentos de alta resolución ya mencionados- han descubierto que en el núcleo de la galaxia hay un blazar, es decir, un chorro de material relativista que está apuntando en la dirección del observador. De hecho, los datos del radiotelescopio de altísima resolución VLBA confirman la presencia de este chorro apuntando en dirección a la Tierra.

En el caso de que los dos lóbulos extensos que se ven en el VLA tuviesen la misma dirección del chorro que se observa en el VLBA, la proyección lineal daría lugar a una extensión mayor de cuarenta y dos millones de años luz, mientras que las galaxias más grandes jamás observadas tienen dimensiones que no superan los dieciséis millones de años luz. Por tanto, es bastante improbable que estos chorros estén relacionados directamente.

Actividad reiniciada

Alternativamente, este grupo de científicos, liderado por Lorena Hernández García y Francesca Panessa, han explicado esta discrepancia como un cambio en la dirección del chorro. Para poder entender por qué estas dos estructuras coexisten en la misma galaxia necesitamos hablar de escalas temporales, puesto que una galaxia puede vivir miles de millones de años y durante su vida experimentar diversas fases de actividad nuclear y fases más tranquilas. Los chorros se producen en el núcleo cuando está activo, y el tiempo necesario para que estos viajen hasta distancias que las caracterizan como radiogalaxia gigante puede llegar a ser del orden de cientos de millones de años. Sin embargo, la escala temporal para pasar de actividad a inactividad puede ser más corta, incluso de unos pocos miles de años. Por tanto, lo que vemos en la imagen del VLA es la emisión de dos fases de actividad diferentes, donde los lóbulos son parte de la emisión de antiguos chorros que vivieron muchos años pero actualmente no son activos, es decir, son la reliquia de una vieja actividad nuclear. Por otra parte, el potente núcleo es debido a un nuevo episodio de actividad nuclear que está sucediendo actualmente y donde el chorro se está expulsando en una dirección alternativa.



No es la primera vez que se observa un cambio en la dirección de un chorro relativista. Sin embargo, este tipo de cambio se puede observar en la morfología de la galaxia a longitudes de onda de radio, que viene caracterizada por dos pares de lóbulos en forma de X que se pueden ver en escalas espaciales diferentes, es decir, se pueden observar los viejos chorros que se extienden hasta distancias más grandes, y los nuevos a distancias más cortas. Así, el caso de PBC J2333.9-2343 es extraordinario en el sentido de que no se observa esta morfología, sino que las diferentes fases de actividad se han podido detectar mediante métodos indirectos. Aún queda descubrir a qué se debe esta actividad reiniciada (del inglés *restarting activity*) en los núcleos de las galaxias. Digamos que para cambiar la dirección de un chorro relativista algún suceso violento ha debido suceder en el centro de la galaxia, por ejemplo la fusión entre dos galaxias o algún cuerpo menor, de modo

que a la vez de reactivar el núcleo también produzca este cambio. Hasta el momento son pocas las galaxias donde se ha detectado actividad reiniciada, y todas ellas se clasifican como radiogalaxias gigantes. Sin embargo, debido al impacto que los chorros relativistas pueden tener sobre la galaxia anfitriona, entender cómo funciona esta actividad reiniciada es de esencial importancia para comprender la naturaleza y evolución de las galaxias, así como para poder estimar escalas temporales en las cuales este tipo de actividad está sucediendo, puesto que, como es obvio, el tiempo en el que vivimos los humanos es mucho menor que estas escalas y, por tanto, no somos capaces de estudiar la evolución de las fases activas e inactivas durante nuestra corta vida. En su lugar, los astrónomos observamos muchas galaxias en diferentes estadios, de modo que podamos entender su evolución.

Así pues, este grupo de científicos seguirá trabajando en el descubrimiento de galaxias donde la actividad se ha reiniciado, y continúan trabajando con datos de PBC J2333.9-2343 con el propósito de comprender qué ha sucedido en las partes más internas de esta galaxia.

Lorena HERNÁNDEZ GARCÍA (IAPS-INAF)
Este artículo aparece en el número 52, julio 2017,
de la revista Información y Actualidad Astronómica,
del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)