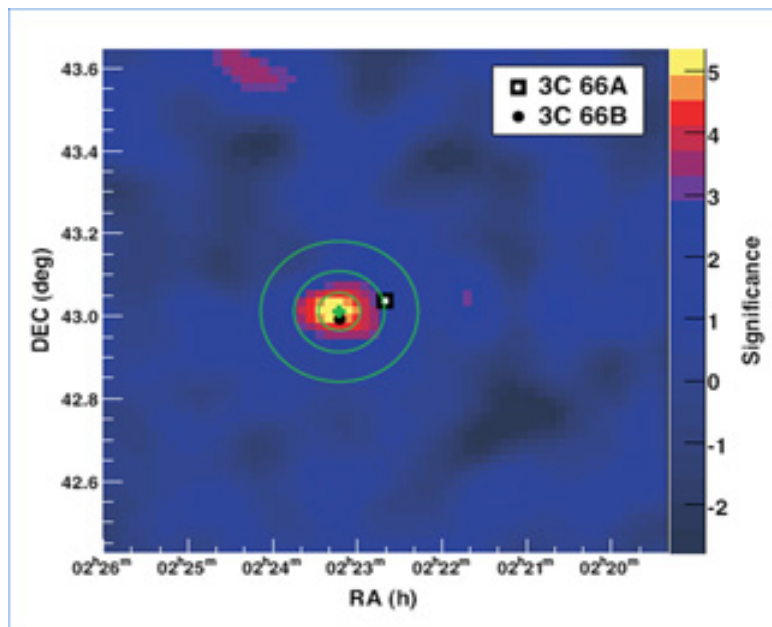


03/2009

MAGIC descubre una nueva fuente de rayos gamma



El telescopio MAGIC o "gran telescopio de imagen Cherenkov de rayos gamma" ha descubierto una nueva fuente celeste de rayos gamma. Este nuevo objeto localizado por MAGIC es un núcleo activo de la galaxia llamado 3C 66A, es decir, un agujero negro de inmensas dimensiones del cual emanan partículas de luz de la energía más alta. Este objeto, descubierto por telescopios de radio en los años setenta, ha sido observado por MAGIC en la banda de los rayos gamma de muy alta energía, con resultados desconcertantes. De hecho, no se ha podido identificar por completo que la emisión de rayos gamma detectada por MAGIC provenga de 3C 66A. Este descubrimiento, en el cual ha participado el Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), ha sido publicado recientemente en la revista *Astrophysical Journal Letters*.

El espectro electromagnético va desde las ondas de radio -que transportan una cantidad muy pequeña de energía- hasta los muy energéticos rayos gamma; pasando por las microondas, la luz infrarroja, visible y ultravioleta, y los rayos X. El telescopio MAGIC observa el cielo intentando detectar partículas de luz –fotones- de la más alta energía posible. Un solo fotón detectado por MAGIC -un rayo gamma de muy alta energía- contiene la misma energía que cien mil millones de partículas de luz visible. Esto hace que, mientras la gran mayoría de objetos celestes que emiten luz visible lo hacen por procesos térmicos, es decir, emiten luz porque están calientes, no existen objetos a temperaturas suficientemente altas como para emitir rayos gamma de muy alta energía. Así, la detección de una fuente de rayos gamma significa automáticamente que en ese objeto se producen procesos muy violentos, capaces de acelerar partículas hasta energías mucho más altas que las conseguidas en los aceleradores más potentes que existen en la Tierra. De este modo, las interacciones que producen rayos gamma se dan, por ejemplo, entre las partículas que se expanden rápidamente después de una explosión de supernova, en sistemas binarios donde una estrella gira alrededor de un agujero negro, o en pulsares: estrellas de neutrones con campos magnéticos muy intensos que giran sobre ellas mismas varias veces por segundo emitiendo pulsos de luz.

Fuera de la Vía Láctea también hay objetos que emiten rayos gamma de muy alta energía: los núcleos activos de galaxia. Algunas galaxias, incluida la nuestra, albergan en su centro un agujero negro supermasivo, con masa más de un millón de veces la del Sol. Alrededor de estos gigantescos agujeros negros se forman a veces chorros de partículas de altísima energía que, en caso de estar orientados hacia la Tierra, se pueden observar en todo el rango del espectro electromagnético, desde ondas de radio hasta rayos gamma. El estudio de estos objetos, y en particular las propiedades de su emisión a altas energías, permite a los científicos comprender mejor los procesos físicos que se dan en regiones muy cercanas a los agujeros negros y testar los modelos teóricos que explican el funcionamiento de estos sistemas, además de aclarar cuestiones relevantes sobre cosmología y física fundamental. A parte de su capacidad para emitir luz a muy altas energías, otra propiedad característica de los núcleos activos de galaxia es su extrema variabilidad. Esta variabilidad se manifiesta de forma que la luminosidad de estos objetos puede llegar a multiplicarse por diez en escalas de tiempo muy cortas, desde días hasta unas pocas horas.

Dentro de su programa científico, el telescopio MAGIC dedicó 50 horas de observación a intentar detectar rayos gamma provenientes de un núcleo activo de galaxia llamado 3C 66A. Este objeto fue detectado por radiotelescopios en los años setenta, y por lo que se conoce de su emisión a energías más bajas parece un buen candidato a emitir rayos gamma de muy alta energía a niveles detectables por observatorios como MAGIC. La particularidad de 3C 66A es que aparece como un objeto bastante brillante a pesar de estar a una distancia considerablemente mayor que las galaxias típicamente observadas a altas energías.

Con los datos obtenidos se determinó que había emisión de rayos gamma de muy alta energía, pero un análisis detallado reveló sorpresas: ni la posición ni las propiedades de la emisión gamma coincidían exactamente con lo que se esperaba de una galaxia como 3C 66A. Así, el estudio recientemente publicado concluye que, o bien los rayos gamma observados no provienen de 3C 66A, o este núcleo activo de galaxia tiene propiedades diferentes a las que se le atribuían hasta ahora; es decir, o se encuentra a una distancia más cercana de la que normalmente se le atribuye, o bien su mecanismo de emisión difiere de los observados hasta

ahora en otros núcleos activos de galaxia. Además, el estudio apunta a otra galaxia: 3C 66B, como posible origen de la emisión detectada. 3C 66B es una radiogalaxia que se encuentra a unos a tres millones de años luz de la Tierra, y es por tanto mucho más cercana que 3C 66A, que está a una distancia mil veces mayor. En la obtención de este importante y sorprendente resultado han participado investigadores del Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), en Barcelona.

MAGIC es un telescopio de rayos gamma con un espejo de 17 m de diámetro, el mayor espejo de telescopio del mundo. Fue construido y está siendo operado por una colaboración internacional de cerca de 150 investigadores de España, Alemania, Italia, Suiza, Polonia, Finlandia, Bulgaria, Croacia y los Estados Unidos. Está localizado en el observatorio del Roque de los Muchachos, en la isla canaria de La Palma. Detecta rayos gamma gracias a los destellos cortísimos de luz de Cherenkov que producen cuando cruzan nuestra atmósfera. En la construcción de MAGIC participaron muy activamente grupos de investigación españoles, así como en la construcción de un segundo telescopio que operará en paralelo con el ya existente, y que se está poniendo a punto estos días para que entre en operación esta primavera.

Manel Errando Trias (IFAE)

Universitat Autònoma de Barcelona

caterrando@ifae.es

Referencias

DISCOVERY OF A VERY HIGH ENERGY GAMMA-RAY SIGNAL FROM THE 3C 66A/B REGION. E. Aliu, et al. The Astrophysical Journal, 692:L29-L33, 2009 February 10

[View low-bandwidth version](#)