



$1/3*(6611+6621+6631)-1/2*(6650.8+6691.1) = \text{Halpha normalized to 1a.}$

El instrumento, ubicado en el GTC, propicia el primer intento de estudiar de forma simultánea el entorno de una emisión de rayos gamma y una supernova

A pesar de que son los eventos electromagnéticos más luminosos del universo, los brotes de rayos gamma (más conocidos por su acrónimo inglés GRB) guardan todavía secretos para la Astrofísica. Estos destellos, que ocurren varias veces al día, se asocian por lo general al colapso de una estrella masiva ubicada en una galaxia distante que acaba convertida en un agujero negro. Sin embargo, resulta muy complicado determinar la ubicación exacta del destello o, incluso, de la supernova a la que se asocia. En esta labor, OSIRIS, instrumento de espectroscopía del Gran Telescopio Canarias (GTC), puede facilitar mucho las cosas.

Un estudio, con participación de la investigadora del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)

Patrizia Ferrero, ofrece un nuevo paso en este sentido: se trata del primer intento de comparar de forma simultánea dos entornos, el de una supernova (SN) convencional y el de una supernova con emisión en rayos X/gamma. Para ello se ha hecho uso de datos milimétricos, polarimétricos y datos ópticos de banda estrecha proporcionados por OSIRIS. La investigación aparece publicada en la revista *Advances in Space Research*.

El trabajo, dirigido por el investigador del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) Javier Gorosabel, da muestra de los avances que ha propiciado la espectroscopía, una técnica que analiza la radiación electromagnética en el estudio de los GRB. “Hasta hace apenas 14 años, los GRB sólo podían detectarse a través de la longitud de onda de los rayos gamma, lo que ofrecía escasa información sobre su dirección y, por lo tanto, ninguna pista directa sobre su lugar de procedencia”, explica Ferrero.

Conocer el punto exacto de un estallido de rayos gamma (generalmente asociado a una supernova) y, en última instancia, el entorno de la estrella progenitora podría ofrecer información valiosa a los astrofísicos sobre cuestiones como la evolución química del universo: ¿se dan las condiciones físico-químicas para que se produzcan GRBs en galaxias de nuestra vecindad?, ¿podría ocurrir un GRB en nuestra propia galaxia?

Desde 2003, y gracias a la espectroscopía, la comunidad científica ha podido vincular los GRB de larga duración con un tipo muy determinado de explosiones estelares, una sub-clase de supernovas tipo Ic. Esta peculiar variedad de supernova es el resultado del colapso no esférico de una estrella masiva (de más de 35 masas solares) que pierde sus capas exteriores. Los avances en este sentido también han permitido describir, en los últimos dos años, un tipo de explosión a medio camino entre las supernovas convencionales y los GRB: los flashes de rayos X (XRF, en su acrónimo inglés), similares a los GRB largos pero con menor intensidad energética. También es bien conocida la relación entre XRFs y una variedad de las supernovas Ic. Lo que no se sabe es si la conexión GRB-XRF-SN Ic es extensible a los otros tipos de SN convencionales, por ejemplo, las SN Ib. La galaxia NGC2770 y OSIRIS bridan a los científicos la oportunidad de estudiar esta cuestión.

En concreto, como explican los autores, una supernova Ib y un XRF son los dos elementos cuya localización ha sido objeto de este estudio. Se trata, respectivamente, de SN 2007uy (tipo Ib) y de XRF 080109 (asociado a la SN 2008D, tipo Ic). Ambos explotaron aproximadamente de

forma simultánea en la misma galaxia, NGC 2770. Ferrero detalla las peculiaridades de esta investigación: "En el pasado, se habían desarrollado estudios de localización de supernovas que estaban conectadas a estallidos de GRB pero, en este caso, se ha podido analizar de forma separada y con detalle las posiciones de las dos fuentes: la supernova convencional Ib y la emisión del XRF".

Avances con OSIRIS

Los trabajos del equipo continúan con el objetivo de identificar al progenitor de la supernova y del XRF, con el objetivo de avanzar en el conocimiento de los GRBs. Como explica Ferrero, la investigación permitirá un análisis comparativo con la supernova convencional proveniente de la misma galaxia y que fue detectada en 2007. "Aunque está en la misma galaxia que SN 2008D, esta primera supernova (SN 2007uy) no vino acompañada de un GRB o un XRF. Comparando la composición química del entorno en el que se produjeron las dos SNs, podríamos llegar a saber qué motivó que una de ellas, SN 2008D, estuviera acompañada de un estallido de rayos gamma, y la otra no", explica Ferrero.

Para profundizar en este aspecto, el equipo espera contar con datos adicionales de OSIRIS. Hasta el momento, el estudio se ha realizado en la parte roja del espectro visible. Próximamente, gracias a los filtros sintonizables del instrumento, podrán estudiar el fenómeno desde la zona azul, lo que permitirá que se analice la composición química y avanzar en la naturaleza de los progenitores.

OSIRIS es un instrumento integrado dentro del GTC, el mayor telescopio óptico infrarrojo del mundo, con una superficie de 10,4 metros de diámetro, ubicado en el Observatorio del Roque de los Muchachos (La Palma) y gestionado por el IAC. El dispositivo OSIRIS permite emplear la potencia del GTC para realizar espectroscopía de varios objetos a la vez. Trabaja en el rango visible, es decir, con la luz del cielo que es capaz de percibir el ojo humano y permite utilizar filtros sintonizables, lo que posibilita observar de forma precisa una línea determinada del espectro electromagnético.

Además de observar supernovas muy lejanas, que sirven de referente para conocer la edad del universo, OSIRIS es capaz de proporcionar nuevos datos a los científicos en diversas áreas de conocimiento de la Astrofísica, como el estudio de las atmósferas de los planetas del sistema solar o la formación y evolución de las galaxias.

Contacto:

Javier Gorosabel Urkia (IAA-CSIC). jgu@iaa.es / 0034 958 230 533

Patrizia Ferrero (IAC). ferrero@iac.es

Más información:

[Nota de prensa e imágenes](#)

Noticias relacionadas:

[Se detecta un estallido único y extremadamente intenso en el núcleo de una galaxia lejana](#)
(17-06-11)