



**Un peculiar estallido, acaecido el día de Navidad de 2010, apunta a la fusión de dos estrellas, una estrella de neutrones y una estrella gigante, tras una etapa en la que compartieron envoltura.**

**El fenómeno obliga a añadir un nuevo escenario a los dos existentes para explicar las explosiones de rayos gamma**

**Parte de los datos usados, en particular los espectros ópticos, se realizaron con el instrumento OSIRIS, en el Gran Telescopio CANARIAS (GTC).**

El día de Navidad de 2010 se produjo un estallido de rayos gamma (o GRB, de sus siglas en inglés) que rompía los patrones existentes. Además de una duración muy superior a la media, GRB101225A -apodado "la explosión de Navidad"- mostró un resplandor posterior cuya causa, a diferencia del resto de GRBs, era de origen térmico. Un grupo internacional de astrónomos, liderado por Christina Thöne y Antonio de Ugarte Postigo, del [Instituto de Astrofísica de Andalucía \(IAA-CSIC\)](#), publica en [RE](#) [NATU](#) un trabajo que propone la fusión de dos estrellas, tras una etapa en la que compartieron envoltura, como explicación del fenómeno.

"Todos los GRBs observados hasta la fecha muestran un resplandor posterior, lo que conocemos como *afterglow*, cuya energía procede del movimiento de electrones a gran velocidad dentro del campo magnético del objeto. En cambio, en la explosión de Navidad vimos que el origen de este resplandor era de origen térmico, algo realmente inédito", declara Christina Thöne (IAA-CSIC).

Hasta ahora había dos mecanismos para explicar los GRBs, que se ajustaban a las dos modalidades conocidas: los GRBs largos (de dos o más segundos de duración) se deben al colapso de una estrella muy masiva, mientras que los cortos (de menos de dos segundos) se producen por la fusión de dos objetos compactos, como estrellas de neutrones. "El carácter exótico de este GRB prácticamente nos forzaba a sugerir un tercer escenario, e investigamos una amplia gama de posibilidades para explicarlo", relata Antonio de Ugarte (IAA-CSIC).

El estudio propone que la explosión de Navidad es el resultado de la fusión de una estrella de neutrones (una estrella degenerada que puede contener la masa del Sol en un radio de decenas de kilómetros) con una estrella gigante evolucionada. Este sistema binario exótico, situado a una distancia de unos 5500 millones de años luz, atravesó una fase de envoltura común cuando la estrella de neutrones se adentró en la atmósfera de la estrella gigante, que durante esta etapa perdió la mayor parte del hidrógeno que la componía. Más tarde, cuando la estrella de neutrones y la gigante se fusionaron, la explosión produjo un chorro semejante a los que se generan en los GRB normales, pero que se calentó por la interacción con la envoltura común preexistente. Esta interacción dio lugar al *afterglow* observado, dominado por radiación generada por material caliente y que fue enfriándose con el tiempo.

Unos diez días después del estallido en rayos gamma comenzó a emerger una débil explosión de supernova que alcanzó su máximo tras cuarenta días. Los GRBs largos suelen ir acompañados de una supernova brillante, cuyo brillo parece estar relacionado con la producción de níquel durante el evento. "Nuestro escenario predice la producción de una pequeña cantidad de níquel que conduciría a una explosión de supernova muy débil, lo que lo hace más consistente con las observaciones" apunta Christina Thöne (IAA-CSIC). "No obstante, un grupo italiano publica un artículo en esta misma edición de *Nature* que sugiere que el estallido se debió a la ruptura de un objeto menor por una estrella de neutrones situada dentro de nuestra galaxia", puntualiza la astrónoma.

### Explosiones de rayos gamma (GRBs)

Las explosiones de rayos gamma (conocidas como GRB por las siglas de su nombre en inglés, *gamma-ray bursts*) son destellos breves e intensos de radiación gamma que se producen al azar en cualquier lugar del firmamento. Se los relaciona con varios procesos ligados a sucesos catastróficos en las estrellas. La duración de las emisiones de radiación gamma oscila entre unos pocos milisegundos hasta más de media hora, y son tan energéticos que se pueden detectar a distancias de miles de millones de años luz. La atmósfera de la Tierra es opaca a los rayos gamma, de modo que los GRB solo se pueden captar gracias a detectores embarcados en aparatos espaciales, como el satélite *Swift* de la NASA.

Todos los GRBs observados hasta la fecha muestran un resplandor posterior, lo que conocemos como *afterglow*, cuya energía procede del movimiento de electrones a gran velocidad dentro del campo magnético del objeto. En cambio, en la explosión de Navidad vimos que el origen de este resplandor era de origen térmico, algo realmente inédito.

En cuanto *Swift* localiza un GRB, reacciona y distribuye las coordenadas (sobre todo a través de Internet) a grupos de investigación de todo el mundo, que así tienen la oportunidad de seguir estos sucesos explosivos por medio de telescopios situados en tierra. Las observaciones realizadas de este modo han mostrado que los GRB van seguidos de una emisión de luz visible e infrarroja que se suele denominar *afterglow*, es decir, «resplandor ulterior», procedente de partículas con carga eléctrica sumidas en campos

magnéticos potentes y que se desplazan con velocidades relativistas (por encima del 99% de la velocidad de la luz).

"Tras décadas investigando GRBs estamos viendo que estos objetos nos deparan muchas sorpresas y que, del mismo modo que los tipos de supernova conocidos han aumentado con el tiempo, es posible que debamos revisar la clasificación de GRBs. Las estrellas parecen disponer de muy diversas formas de morir", concluye Thöne.

### Referencia:

C. Thöne et al. The unusual gamma-ray burst GRB 101225A from a helium star/neutron star merger at redshift 0.33 Nature doi:10.1038/nature10611

### Más información, imágenes y vídeos:

Nota de prensa del IAA: [Las estrellas han hallado una nueva forma de morir \(30-11-2011\)](#)  
Noticia publicada en SINC: [Dos teorías para la explosión de rayos gamma del día de Navidad \(30-11-2011\)](#)

### Contacto:

Christina Thöne, cthoene[at]iaa.es 958230610 // 622233836  
Antonio de Ugarte deugarte[at]iaa.es 958230633 // 622233836

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)  
Unidad de Divulgación y Comunicación  
Silbia López de Lacalle - sl[arroba]iaa.es - 958230532  
<http://www.iaa.es>  
<http://www.divulgacion.iaa.es>