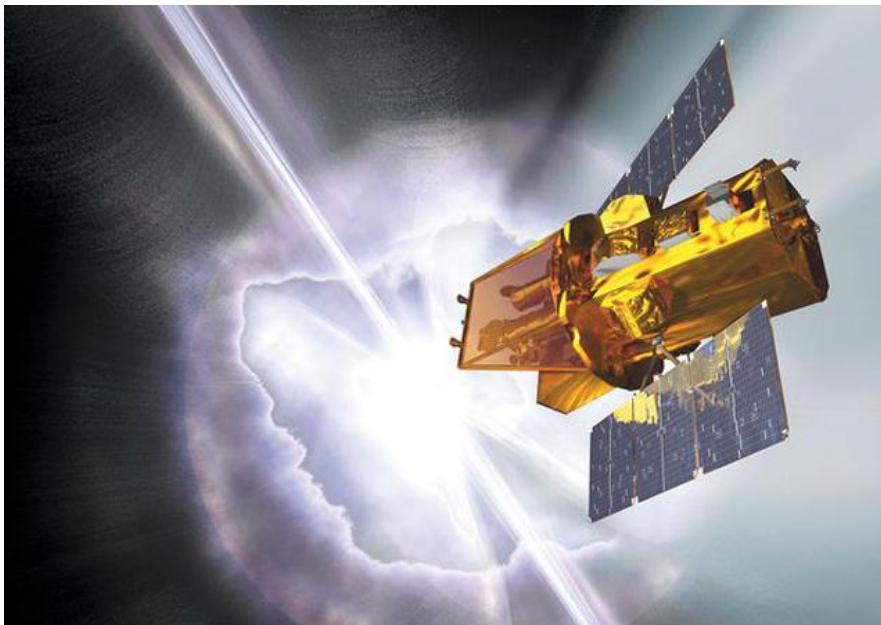


## Las explosiones de rayos gamma más violentas del Universo



Recreación artística del telescopio SWIFT | NASA

Tres explosiones de rayos gamma han sido detectadas recientemente con duraciones de varias horas, esto es: mucho más largas que las conocidas previamente. Posiblemente se ocasionan **cuando las estrellas supergigantes azules, las más grandes del Universo, se convierten en supernovas.**

Los **estallidos de rayos gamma** ('gamma ray bursts' o simplemente GRBs) constituyeron uno de los **mayores misterios de la Astrofísica**

desde su descubrimiento, en los años 1960, hasta que el satélite italo-holandés BeppoSAX fue capaz de localizarlos y estudiarlos con precisión en 1997. La NASA, en colaboración con Italia y Reino Unido, lanzó el telescopio de rayos gamma Swift en el año 2004 dedicado específicamente al estudio de tan enigmático fenómeno. En término medio, **se detecta hoy un estallido de rayos gamma cada día.** El estudio de estos fenómenos, y del resplandor que dejan en el visible, en el ultravioleta, en rayos X e incluso en ondas de radio, ha permitido que tengamos hoy una **idea bastante precisa sobre su origen.**



Estallido de rayos gamma. | CNRS

De acuerdo con la duración del destello, se distinguen **dos tipos de explosiones de rayos gamma.** Los '**GRB cortos**', que duran menos de dos segundos, se explican bien como el resultado de la **colisión de dos estrellas muy compactas** (estrellas de neutrones) o incluso de agujeros

negros. Los destellos '**GRB largos**', que duran entre varios segundos y varios minutos (con medio minuto como duración típica), están originados por la **explosión como supernova de una estrella muchas veces más masiva que nuestro Sol.**

El día de Navidad de 2010 un destello de rayos gamma excepcionalmente brillante hizo saltar todas las alarmas del telescopio espacial Swift. Esta explosión (conocida en la jerga astronómica como GRB10225A) además de ser increíblemente intensa, tuvo una duración de unas dos horas, lo que la convirtió en el GRB más largo de los conocidos hasta esa fecha. El fenómeno fue inmediatamente estudiado en todos los rangos posibles del espectro utilizando telescopios en tierra, en particular fue observado por un equipo de astrónomos, en el que participaban



Colisión de estrellas | NASA

varios miembros del Instituto de Astrofísica de Andalucía, del CSIC, utilizando el Gran Telescopio de Canarias (GTC), y sus resultados fueron publicados en Nature. Su distancia se estimó a varios miles de millones de años-luz.

Apenas un año más tarde, el 9 de diciembre de 2011, una nueva explosión GRB (la conocida como GRB11209A) batió un nuevo récord convirtiéndose en la **explosión más energética jamás observada** y en la más duradera. Este destello de rayos gamma, situado a unos 6.000 millones de años-luz, duró más de siete horas.



Estallido observado con rayos X | NASA

Hace tan solo unos días, Andrew Levan (Universidad de Warwick, Inglaterra) ha anunciado en el congreso sobre GRBs que ha tenido lugar en Nashville (EEUU) la detección con el telescopio Swift de un nuevo estallido de muy larga duración. El GRB121027A tuvo lugar el 27 de octubre de 2012, surgió en la región central de una galaxia situada a unos 10.000 millones de años-luz y también tuvo una duración de varias horas.

A partir del estudio de estos tres fenómenos, Levan y sus colaboradores concluyen que estos estallidos pertenecen a una **nueva clase de explosiones que han etiquetado como estallidos GRB 'ultra largos'**. Para explicar el origen de estas explosiones tan violentas, Levan y colaboradores acuden nuevamente a las explosiones de supernovas, pero para dar cuenta de una energía tan enorme han de recurrir a las **supernovas más extremas**. Al convertirse en supernovas, las estrellas más masivas del Universo, conocidas como 'supergigantes azules', pueden crecer hasta alcanzar un **tamaño 1000 veces mayor que el del Sol**. Tras la explosión, las capas externas se desploman sobre el núcleo colapsado central creando el destello de rayos gamma. Como la distancia desde estas capas hasta el núcleo es muy grande, la caída de material dura más tiempo, creándose así un estallido 'ultra largo'.



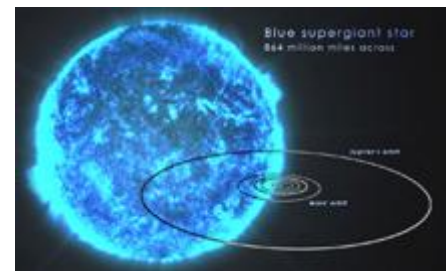
Estallido de GRB. | NASA

Un problema de esta interpretación es que **estos tres estallidos no presentan otros signos claros de explosión de supernova**, signos que deberían ser apreciables por ejemplo mediante observaciones ópticas. El propio equipo de Levan ha desarrollado una explicación alternativa. Supongamos una estrella que pasa suficientemente cerca de un agujero negro como para que las fuerzas de marea ocasionadas por este último arranquen las capas exteriores de la primera estrella y las absorban hacia su interior. Tal proceso también parece poder crear una **explosión de rayos gamma de muy larga duración** y el disco de

acreción que se crearía en torno al agujero negro podría ocasionar un resplandor en luz visible que, tal y como se observa, perduraría más tiempo que el estallido gamma. Sin embargo, esta segunda explicación requiere de una configuración de proximidad entre la estrella y el agujero negro que no se observa a menudo en el Universo.

Levan prefiere pues la primera hipótesis, según la cual el colapso de una estrella muy masiva produce los estallidos ultra-largos. En particular, las estrellas llamadas Wolf-Rayet que nacen con 25 veces más masa que el Sol pueden llegar a alcanzar, al final de sus vidas, los descomunales tamaños capaces de generar estallidos de tan larga duración. Un bajo contenido en metales (como denominamos los astrónomos genéricamente a los elementos más pesados que el Helio) también parece ser una característica de los GRBs. De hecho un estudio reciente muestra que, en una amplia muestra de estallidos gamma, **el 75 por ciento de los GRB largos se produjeron en el 10 por ciento de galaxias con menor metalicidad.**

Naturalmente convendría detectar más estallidos ultra-largos para estudiar en detalle sus características y su posible origen, pero las técnicas de observación actuales no favorecen su detección. Es cierto que en estas explosiones se emite una cantidad tremenda de energía pero, al estar distribuida la emisión durante varias horas, su brillo instantáneo es menor que el de los estallidos tradicionales más cortos, lo que hace más difícil su localización.



Supergigante azul. | NASA

### También interesante

- La primera detección de un estallido gamma tuvo lugar el 2 de julio de 1967 cuando los satélites del proyecto norteamericano Vela se encontraba controlando la aplicación del tratado internacional sobre la prohibición de pruebas atómicas en la atmósfera. **La radiación gamma se consideraba entonces un indicio inequívoco de la utilización de un arma nuclear.**
- Los estallidos GRB largos y ultra-largos eran mucho más frecuentes en el Universo primitivo (cuando las estrellas no habían formado más que una modesta cantidad de metales) y mucho menos abundantes en las galaxias próximas, incluyendo la Vía Láctea. Esto es una auténtica suerte, pues una de tales explosiones en las proximidades de la Tierra podría tener un **efecto catastrófico sobre nuestro planeta.**
- **El telescopio espacial Swift fue lanzado el 2 de noviembre de 2004.** Además de su detector de rayos gamma de muy gran campo, va equipado con instrumentos para el óptico y los rayos X. Tiene un sistema de apuntado ultra-rápido que permite **observar en el visible y en rayos X el resplandor al cabo de tan solo unos dos minutos tras la explosión detectada en rayos gamma.**