

Gamma-ray burst afterglows and instrumentation for their study: From BOOTES to X-shooter

Desde el anuncio de su descubrimiento en 1973, las explosiones de rayos gamma (GRBs), los eventos más brillantes del Universo conocido, han sido uno de los grandes misterios de la Astrofísica moderna. Esta tesis se desarrolla en el contexto de la era *Swift*, un satélite lanzado en 2004 que ha supuesto uno de los mayores avances en el estudio de estos fenómenos. El trabajo consta de una **parte puramente científica**, en la que se realizan análisis individuales de una muestra representativa de GRBs y de una **parte instrumental**, en la que se estudia el desarrollo de instrumentación en tierra para el seguimiento de contrapartidas de GRBs. Resumimos a continuación los puntos fundamentales:

GRB021004: Un GRB largo clásico para el que realizamos uno de los estudios multirango (14 bandas) más detallados hasta la fecha. Con este trabajo demostramos que las fluctuaciones observadas en la curva de luz eran debidas a inyecciones de energía [1,2].

GRB050408: Una explosión rica en rayos X, la clase intermedia entre los GRBs y los X-ray flashes. Mediante un estudio multirango fortalecemos los modelos que asumen que se trata de fenómenos equivalentes vistos desde distintos ángulos [3].

GRB050509B: El primer GRB corto localizado con precisión. Determinamos que este tipo de fenómenos está producido por progenitores diferentes a los GRBs largos, favoreciendo los modelos de coalescencia de estrellas de neutrones [4].

GRB060121: En este trabajo [5] calculamos la primera medida directa de la distancia a un GRB corto, resultando además ser el GRB corto más distante detectado hasta la fecha. Propusimos la existencia de un nuevo tipo de GRBs que fue posteriormente confirmado.

BOOTES: Es un grupo de 3 observatorios robóticos que permite el seguimiento de GRBs desde los primeros segundos. Participamos en el desarrollo de los observatorios, en el diseño y construcción de un espectrógrafo y en la explotación científica de los datos obtenidos [6-12].

JIBARO: Es un paquete de utilidades que desarrollamos para la reducción y análisis de observaciones robóticas en tiempo real. Actualmente se utiliza en 6 observatorios robóticos de todo el mundo [13].

X-shooter: Es un instrumento de 2^a generación para el VLT que comenzará a funcionar a finales de 2008. El trabajo consistió en la simulación, compra y testado de las redes de difracción [14-16].

En mi primer postdoc he sido contratado por el Observatorio Europeo Austral (ESO), en el que seguiré el desarrollo de X-shooter hasta que esté instalado para posteriormente utilizarlo en el estudio de contrapartidas de GRBs. Continuaré trabajando en diferentes proyectos instrumentales para grandes telescopios y en nuevas aproximaciones al estudio de GRB, incluyendo fotometría rápida, espectroscopía de alta resolución y polarimetría. Para ello continúo manteniendo las colaboraciones de la tesis y estableciendo nuevas en el ámbito de ESO.

De el trabajo de tesis y colaboraciones durante el mismo se derivaron 31 publicaciones arbitradas, 38 contribuciones a congresos y 124 circulares astronómicas (ver lista de publicaciones).

Referencias

- [1] de Ugarte Postigo et al. 2005, *A&A*, 443, 841: 'GRB 021004 modelled by multiple energy injections'
- [2] de Ugarte Postigo et al. 2005, *Nuovo Cimento C Geophysics Space Physics C*, 28, 287: 'Modelling GRB 021004 by multiple energy injections'
- [3] de Ugarte Postigo et al. 2007, *A&A*, 462, L57: 'Extensive multiband study of the X-ray rich GRB 050408. A likely off-axis event with an intense energy injection'
- [4] Castro-Tirado, de Ugarte Postigo et al. 2005, *A&A*, 439, L15: 'GRB 050509b: the elusive optical/nIR/mm afterglow of a short-duration GRB'
- [5] de Ugarte Postigo et al. 2006, *ApJ*, 648, L83: 'GRB 060121: Implications of a Short-/Intermediate-Duration γ -Ray Burst at High Redshift'
- [6] Castro-Tirado et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2004, *Astronomische Nachrichten*, 325, 679: 'BOOTES: A stereoscopic robotic ground support facility'
- [7] Castro-Tirado et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2006, *SPIE*, 6267: 'BOOTES-IR: a robotic nIR astronomical observatory devoted to follow-up of transient phenomena'
- [8] Castro-Tirado, de Ugarte Postigo et al. 2005, *Nuovo Cimento C Geophysics Space Physics C*, 28, 719: 'BOOTES-IR: Near IR follow-up GRB observations by a robotic system'
- [9] Castro-Tirado et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2005, *Nuovo Cimento C Geophysics Space Physics C*, 28, 715: 'Simultaneous and optical follow-up GRB observations by BOOTES'
- [10] de Ugarte Postigo et al. 2004, *Baltic Astronomy*, 13, 696: 'Robotic Observatory Tools for Wide-Field Observations'
- [11] de Ugarte Postigo et al. 2006, *American Institute of Physics Conference Series*, 836, 668: 'BOOTES-IR: The extension of BOOTES towards the near-IR'
- [12] Jelínek et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2006, *American Institute of Physics Conference Series*, 836, 688: 'GRB follow-up with BOOTES Optical Chapter 5: The Swift Era'
- [13] de Ugarte Postigo et al. 2005, *Astrofísica Robótica en España*, edited by A.J. Castro-Tirado, B.A. de la Morena and J. Torres, Madrid, pp. 35-50: 'JIBARO: Un conjunto de utilidades para la reducción y análisis automatizado de imágenes'
- [14] Spanò et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2006, *SPIE*, 6269: 'The optical design of the X-shooter for the VLT'
- [15] Covino et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2006, *CJAAS* 6 361: 'The X-shooter Spectrograph: A Second Generation Instrument for the VLT'
- [16] Zerbi et al. (incl. de Ugarte Postigo) 2006, *Memorie della Societa Astronomica Italiana Supplement*, 9, 419: 'The X-shooter Spectrograph for the VLT'.