

## España culmina la primera red de telescopios robóticos distribuida por los cinco continentes



La estación de BOOTES-3 en la Isla Sur de Nueva Zelanda(IAA-CSIC/NIWA)

El astrónomo Alberto Castro-Tirado la concibió hace 25 años y tras el despliegue en Chile de su séptima y última estación, Bootes se acaba de convertir en la red de telescopios más completa del planeta

Se acaba de instalar en Atacama (Chile) el séptimo telescopio de la red robótica BOOTES. Tras veinticinco años de esfuerzo continuado, se culmina así el

despliegue de este conjunto de telescopios robóticos con estaciones en los cinco continentes. El proyecto ha sido liderado, desde sus inicios, por el astrónomo español Alberto Castro-Tirado del CSIC, con soporte en ingeniería aportado por la Universidad de Málaga.

### SIETE TELESCOPIOS

Vigilar el cielo de manera continuada y sistemática a la espera de que se produzcan fenómenos cósmicos transitorios e identificar la aparición de repentinos puntos de luz que brillan de forma breve e intensa para poder dar una alerta inmediata y que otros telescopios mayores hiciesen un seguimiento exhaustivo hasta determinar cuál era la causa eran los objetivos que se marcó Alberto Castro-Tirado hace 25 años, cuando impulsó la construcción de un primer telescopio robótico en la estación que tiene el INTA en El Arenosillo (Huelva).

Se iniciaba así una aventura que llevaría por los cinco continentes a Castro-Tirado, del Instituto de Astrofísica de Andalucía, y a sus colaboradores, pues su ambición era poder vigilar todo el cielo, noche a noche, de manera sistemática. La red de telescopios fue bautizada como BOOTES (acrónimo en inglés de Observatorio de estallidos y Sistema de exploración de fuentes esporádicas ópticas) y cuenta hoy con instalaciones en España (además de El Arenosillo, la Estación Experimental de La Mayora en Algarrobo Costa, CSIC-Univ. Málaga), Nueva Zelanda, China, México, Sudáfrica y el flamantemente nuevo de Chile. Así, con cuatro estaciones en el hemisferio boreal y tres en el hemisferio austral, siempre hay al menos un telescopio que cubre tanto el cielo norte como el sur, lo que dota a esta red de una altísima eficacia para la detección de fenómenos celestes transitorios

### ESTALLIDOS GAMMA

Inicialmente, la construcción de la red estuvo motivada por los misteriosos estallidos de rayos gamma (GRB, por sus siglas en inglés) que trajeron de cabeza a los astrónomos durante años. Se trata de destellos luminosos extremadamente intensos; de hecho, los GRB son los eventos electromagnéticos más energéticos de los conocidos en el universo. Y resulta aún más sorprendente que su duración sea muy corta: puede oscilar desde pocos nanosegundos hasta apenas unas horas.

Generalmente, un destello inicial de rayos gamma va seguido de una especie de resplandor de mayor duración que es observable en longitudes de onda más largas (desde los rayos X hasta las ondas de radio, pasando por el ultravioleta, el óptico y el infrarrojo).

En los años 90 había toda una colección de teorías para explicar el origen de tales brotes de energía, se especulaba que su origen podría estar en el sistema solar, o en la Vía Láctea, o en galaxias lejanas. La red BOOTES se concibió para ayudar a identificar el origen de tales eventos cósmicos y ha contribuido de manera significativa a desvelar los fenómenos físicos que los causan. Tal y como sabemos hoy, estos estallidos de rayos gamma se asocian con la muerte explosiva de estrellas muy masivas. Por tanto, no se originan en nuestro sistema solar, sino que, muy al contrario, en su inmensa mayoría se observan en galaxias muy lejanas.



Las siete estaciones de la Red Global BOOTES en los cinco continentes, que han permitido a España ser el primer país en lograr dicho hito IAA-CSIC/UMA/INTA

estallidos son iguales; por ejemplo, existe un tipo de explosión que va asociado a la fusión de los dos miembros de un sistema binario de estrellas de neutrones.

Hoy la primera detección de estallidos gamma se realiza desde satélites. Tras la localización de una nueva fuente, se da una alerta mundial y los telescopios de la red BOOTES, que son capaces de apuntar a un lugar del cielo con suma rapidez, se ponen inmediatamente a realizar un seguimiento exhaustivo del fenómeno.

Con el paso del tiempo desde que se gestó, la red BOOTES ha encontrado muchas otras aplicaciones más allá de los estallidos gamma. Actualmente también se ocupa del seguimiento de fenómenos cósmicos muy diversos, como las fuentes emisoras de neutrinos, o las colisiones de agujeros negros que dan lugar

Al llegar al final de sus vidas, las estrellas de muy alta masa (hasta doscientas veces más masivas que nuestro Sol) implosionan dando lugar a un agujero negro o una estrella de neutrones. Simultáneamente, las capas más externas de la estrella forman una supernova que, en los casos más extremos, llegan a ser superluminosas. En ese momento se produce la intensa emisión de rayos gamma. Pero, atención, no todos los

a ondas gravitacionales, un fenómeno de rabiosa actualidad, pues se descubrió hace tan solo siete años. De hecho, el telescopio de la red emplazado en México fue el único que pudo estudiar, desde el hemisferio norte, la colisión de agujeros negros conocida como GW170817.

En el año 2020, BOOTES participó en el estudio de unas ráfagas ultrarrápidas de ondas de radio concluyendo que el origen de estas emisiones era una estrella de neutrones con un intensísimo campo magnético, es lo que en argot astronómico se denomina 'magnetar'. En 2021, contribuyó al hallazgo de unas llamaradas magnéticas gigantes emergiendo de otro magnetar, en tales llamaradas se liberó tanta energía como la que produce el Sol en cien mil años.

Otros astros que se mueven aprisa o evolucionan rápidamente en el cielo, como cometas, asteroides, estrellas variables o supernovas, también son blancos apropiados para esta red de telescopios, e incluso el seguimiento de basura espacial.

## LA MÁS COMPLETA

Con sus siete estaciones ya completamente operativas, BOOTES se erige en la red robótica de telescopios más completa del planeta. Existen otras dos redes de este estilo, una norteamericana y otra rusa, pero la primera no tiene ninguna estación en Asia y la segunda no dispone de telescopio en Oceanía.



El astrónomo español Alberto Castro-Tirado, impulsor del proyecto

Castro-Tirado se encuentra ahora organizando el congreso internacional de astronomía robótica que, este octubre próximo, se celebrará en Málaga. Aquel joven investigador que concibió este proyecto, hace ahora treinta años, cuando se encontraba realizando su tesis doctoral en Dinamarca, se ha convertido hoy en una autoridad de nivel mundial en su especialidad y, sobre todo, se muestra radiante por ver su

sueño hecho realidad.