

PARA PUBLICACIÓN INMEDIATA

El Prototipo LST-1 de CTA Detecta Emisión de Muy Alta Energía procedente del Púlsar del Cangrejo

La Palma, Islas Canarias, España – Entre enero y febrero del 2020, el prototipo del Large-Sized Telescope (LST), el LST-1, observó el Púlsar del Cangrejo, la estrella de neutrones situada en el centro de la Nebulosa del Cangrejo. El telescopio, al que se le están efectuando pruebas en el emplazamiento CTA-Norte en la isla de La Palma (Islas Canarias), estaba llevando a cabo una toma de datos dentro de esta puesta a punto para verificar el rendimiento del telescopio y ajustar los parámetros de operación.

Los púlsares son estrellas de neutrones que giran muy rápidamente y están fuertemente magnetizadas y que emiten luz en forma de dos haces, que solo podemos ver desde la Tierra cuando atraviesan nuestra línea de visión. Si bien la detección de la emisión fuerte y constante o de fulguraciones de fuentes de rayos gamma con telescopios Cherenkov se ha convertido en una rutina, detectar púlsares supone un reto mayor debido a sus señales débiles y a que típicamente la señal de rayos gamma está dominada por la nebulosa que los rodea. A pesar de los cientos de horas de observación realizadas por los actuales telescopios Cherenkov de todo el mundo, hasta ahora solo se han descubierto cuatro púlsares capaces de emitir rayos gamma de muy alta energía. Ahora que el LST-1 ha demostrado que puede detectar el Púlsar del Cangrejo, se une al conjunto de telescopios capaces de detectar púlsares a energías de rayos gamma, validando así su sistema de asignación temporal y el rendimiento del telescopio a bajas energías.

"Este hito nos demuestra que el LST-1 ya está funcionando a un nivel extraordinario, capaz de detectar una fuente complicada en un tiempo récord", dice Masahiro Teshima, Director del Instituto Max Planck de Física de Múnich e Investigador Principal del LST. "Los púlsares son uno de los objetivos científicos principales de los LSTs, y es muy emocionante imaginar lo que seremos capaces de lograr una vez finalicemos la puesta a punto del telescopio y esté completamente operativo".

El conjunto de datos recopilado incluye 11.4 horas de ocho noches de observación. La Figura 2 muestra el faseograma resultante, esto es, los eventos de rayos gamma en función de la fase de rotación del púlsar. En las regiones de las fases marcadas como P1 y P2, se esperan más rayos gamma puesto que el Púlsar del Cangrejo emite hacia la Tierra. La emisión detectada en todas las fases (en color verde en la Figura 2) es una



Figura 1. Imagen a diferentes longitudes de onda de la Nebulosa y del Púlsar del Cangrejo – el punto brillante en el centro de la imagen. Crédito: NASA, ESA, G. Dubner (IAFE, CONICET-Universidad de Buenos Aires) et al.; A. Loll et al.; T. Temim et al.; F. Seward et al.; VLA/NRAO/AUI/ NSF; Chandra/ CXC; Spitzer/JPL-Caltech; XMM-Newton/ESA; Hubble/STScI

mezcla de diferentes contribuciones de fondo, incluyendo la irreductible emisión constante de la Nebulosa del Cangrejo. La señal detectada por el LST-1 (marcada en rojo en la Figura 2) es innegablemente significativa para la fase P2, mientras que la señal de la fase P1 sigue siendo todavía marginal. La animación de la Figura 3 destaca el comportamiento pulsante de la fuente durante las diferentes fases.

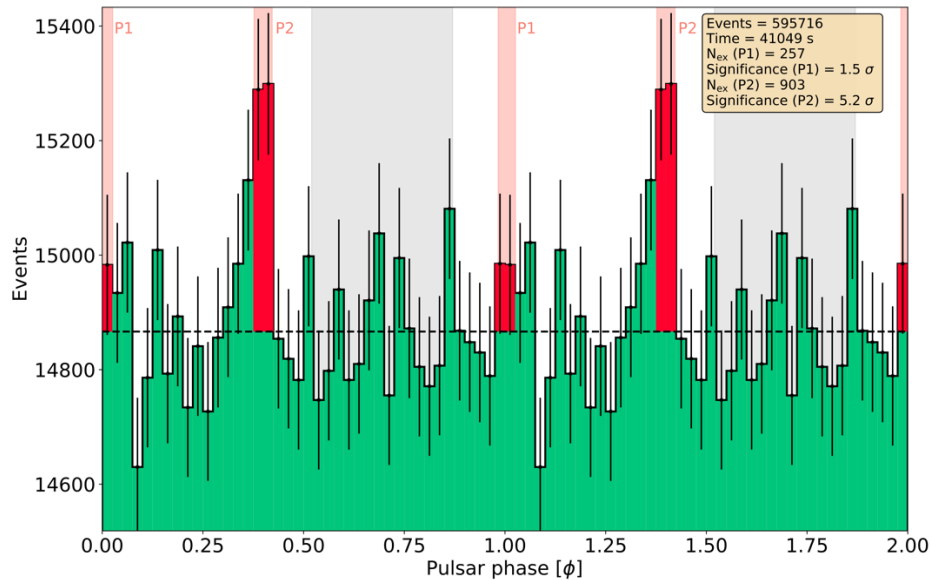


Figura 2: Faseograma del Púlsar del Cangrejo medido por el LST-1. Se sabe que la fuente emite pulsos de rayos gamma durante las fases P1 y P2. La significancia que se muestra ha sido calculada considerando la emisión de la fuente en dichas fases (en rojo) y eventos de fondo de las fases en gris. Crédito: Colaboración LST

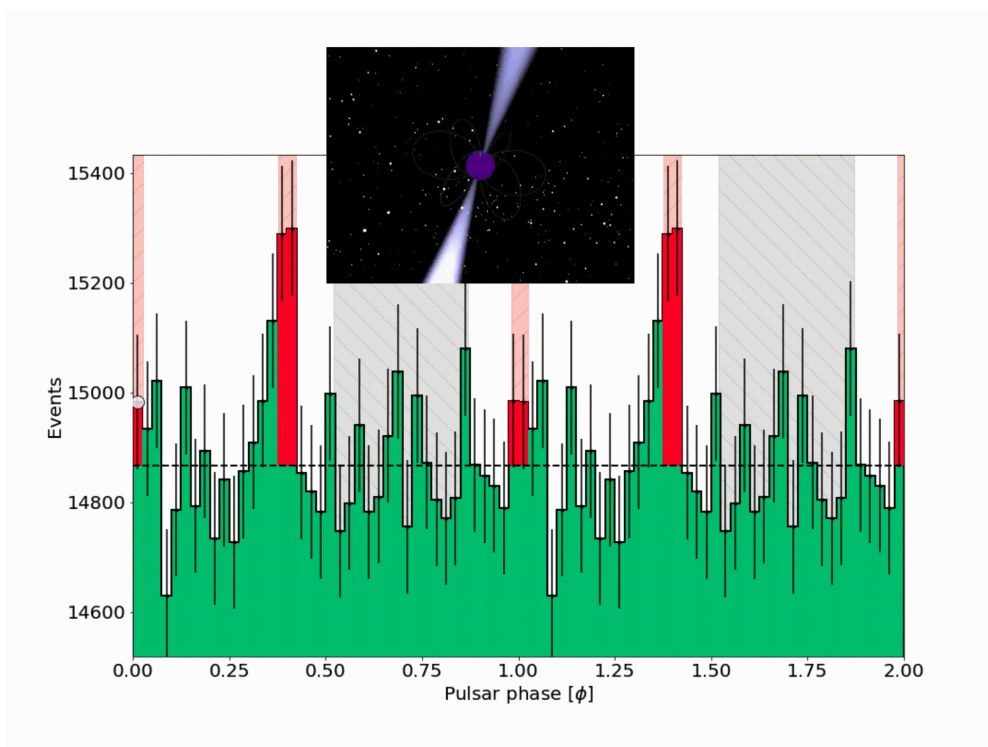


Figura 3: Animación de la emisión del Púlsar del Cangrejo vista por el LST-1 a lo largo de sus distintas fases. Crédito: Rubén López-Coto; gif del púlsar: Michael R. Gallis

Información sobre el LST



Crédito: Tomohiro Inada

El [Large-Sized Telescope](#) (LST) es uno de los tres tipos de telescopios que se construirá para cubrir todo el rango energético de CTA (de 20 GeV a 300 TeV). Los LSTs, dispuestos en el centro de los conjuntos de telescopios de los hemisferios norte y sur, cubrirán la sensibilidad a bajas energías, entre 20 y 150 GeV. Cada LST es un telescopio gigante de 23 metros de diámetro con un espejo de 400 metros cuadrados de área y una cámara muy pixelada compuesta por 1855 detectores de luz capaces de captar fotones individuales con gran eficiencia.

Aunque el LST mide 45 metros de alto y pesa alrededor de 100 toneladas, es extremadamente ágil, con la capacidad de reubicarse en 20 segundos para capturar breves señales de rayos gamma de baja energía. Su rápido reposicionamiento y su baja energía umbral hacen del LST un instrumento clave para CTA en el estudio de fuentes de rayos gamma transitorias en nuestra propia Galaxia, así como para el estudio de núcleos de galaxias activas y brotes de rayos gamma a alto corrimiento al rojo.

La Colaboración LST está formada por más de 200 científicos de 11 países: Alemania, Brasil, Bulgaria, Croacia, España, Francia, India, Italia, Japón, Polonia y Suiza. El LST-1, el primer telescopio construido en un emplazamiento de CTA, fue [inaugurado en octubre del 2018](#) y ha estado a prueba desde entonces. Poco después de su inauguración, [el prototipo detectó su "primera luz"](#) en la noche del 14 al 15 de diciembre, y [detectó su primera señal de rayos gamma procedente de la Nebulosa del Cangrejo](#) en su primer intento en noviembre del 2019.

El LST-1 ha [superado recientemente la Revisión Crítica de Diseño](#) (CDR, en inglés) llevada a cabo por el CTA Observatory (CTAO), siendo el primer elemento de CTA en superar dicha revisión. Se espera que el telescopio se convierta en el primer telescopio de CTAO una vez que la CDR se cierre definitivamente y se acepte formalmente el telescopio por parte de CTAO, lo cual se espera que ocurra en el 2021.

Información sobre CTA

El [Cherenkov Telescope Array](#) (CTA) es una iniciativa global para construir el observatorio de rayos gamma de alta energía más grande y sensible del mundo, con decenas de telescopios planificados en dos emplazamientos: uno en el hemisferio norte en la isla de La Palma, España, y otro en el hemisferio sur cerca de Paranal, Chile. CTA será el principal observatorio mundial para la astronomía de muy altas energías durante la próxima década y más allá, y será el primer observatorio de rayos gamma terrestre abierto a las comunidades globales de astronomía y física de partículas. CTA abordará algunos de los más grandes misterios en astrofísica, detectando rayos gamma con una sensibilidad sin precedentes y expandiendo por diez el catálogo de fuentes cósmicas. CTA es una infraestructura única y ambiciosa a gran escala que ampliará las observaciones a una región del espectro nunca vista, abriendo una puerta totalmente nueva a nuestro Universo. CTAO gGmbH es responsable de preparar el diseño e implementación del CTA Observatory. CTAO trabaja en estrecha cooperación con el Consorcio CTA formado por más de 1500 miembros de 31 países, que está a cargo de dirigir los objetivos científicos del Observatorio y está involucrado en el diseño y suministro

de instrumentación. CTAO está gobernado por un [consejo de accionistas](#) de 11 países y una organización intergubernamental, así como miembros asociados de dos países.

Contactos:

Masahiro Teshima
Investigador Principal del LST
MPP Múnich y ICRR Universidad de Tokio
mteshima@mpp.mpg.de

Juan Cortina
Investigador Co-Principal del LST
CIEMAT, Madrid
juan.cortina@ciemat.es

Daniel Mazin
Director del Proyecto LST
ICRR Universidad de Tokio y MPP Múnich
mazin@icrr.u-tokyo.ac.jp

Manel Martinez
Presidente del Comité Directivo del LST
IFAE, BIST, Bellaterra
martinez@ifae.es

Megan Grunewald
Directora de Divulgación y Comunicación
CTAO gGmbH
mgrunewald@cta-observatory.org

###