

Científicos mexicanos participan en la detección de la Nebulosa del Cangrejo usando un innovador telescopio de rayos gamma

- ◆ *Este nuevo prototipo de telescopio abre las puertas para futuros descubrimientos en la próxima Red de Telescopios Cherenkov.*
- ◆ *Los Institutos de Astronomía y Física de la UNAM participaron a través del diseño, fabricación e instalación de la Torre-Plataforma de Mantenimiento de este telescopio.*

Ciudad de México, 01 de junio de 2020. Un grupo de científicos, en el que participan investigadores mexicanos de los institutos de Astronomía y Física de la UNAM, anunciaron hoy la detección de rayos gamma provenientes de la Nebulosa de Cangrejo utilizando un **prototipo de Telescopio Schwarzschild-Couder** (pSCT, por sus siglas en inglés).

Los científicos forman parte de la Red de Telescopios Cherenkov (CTA, por sus siglas en inglés), una iniciativa global para construir el mayor y más sensible observatorio de rayos gamma de muy alta energía. La CTA, en la que participan más de mil 500 científicos e ingenieros de 31 países, consta de unos 120 telescopios divididos en un conjunto sur en Paranal (Chile) y un conjunto norte en La Palma (España).

El anuncio de la detección, ocurrido hoy en la 236ª reunión de la Sociedad Astronómica Americana (AAS), en Wisconsin, Estados Unidos, demuestra la viabilidad del novedoso diseño de este nuevo telescopio para su uso en la astrofísica de rayos gamma.

“La UNAM participó en esta colaboración internacional a través del diseño, fabricación e instalación de la Torre-Plataforma de Mantenimiento en este pSCT”, comentó el ingeniero Jaime Ruiz, diseñador mecánico del IA y actual responsable de la jefatura del Taller Mecánico de Precisión en Ciudad Universitaria.

“La construcción e instalación de la plataforma representó un reto ya que fue completamente diseñada y construida en México, teniendo muy poco espacio de instalación y además de cumplir muy estrictos requerimientos de seguridad”, declaró el físico Arturo Iriarte, también del Instituto de Astronomía.

De acuerdo con Jaime Ruiz, el siguiente paso será modificar y mejorar el diseño de acuerdo con los nuevos requerimientos de servicio, además de la gestión de la manufactura de las 20 torres necesarias para los telescopios en el arreglo norte del CTA, ya que cada telescopio

tendrá una Torre-Plataforma de Mantenimiento y Servicio a la medida. “Esto permitirá que México siga participando activamente en el desarrollo de nueva instrumentación en el proyecto CTA”, afirmó el ingeniero.

“El pSCT es el primer instrumento de su tipo que nos ayudará a explorar el Universo en las más altas energías. Debido a sus dimensiones y que utiliza fotodetectores de silicio (SiPM) y un espejo secundario, fue necesario poner particular atención a la construcción de una estructura que permita acceder de forma segura a la cámara (una matriz que tendrá más de 10000 SiPM)”, apuntó el investigador Rubén Alfaro del Instituto de Física.

“Este elemento fue relevante para mostrar la factibilidad y operación segura de este tipo de telescopios. Ha sido un buen ejemplo de sinergia entre dos Institutos. Nuestro siguiente paso será incorporar al diseño todos los servicios de la cámara (internet, sistemas de refrigeración, voltajes de operación etc.)”, afirmó el doctor Alfaro.

El futuro de la astrofísica de rayos gamma

De acuerdo con el profesor asociado de la Universidad de Wisconsin Justin Vandenbroucke, la Nebulosa del Cangrejo es la fuente de teraelectronvolts (TeV) estable más brillante, o de rayos gamma de muy alta energía, por lo que detectarla es una excelente manera de probar la tecnología del pSCT. Los rayos gamma de muy alta energía “son los fotones más energéticos en el Universo y pueden revelar la física de objetos extremos, incluyendo agujeros negros y posiblemente materia oscura”, dijo el especialista.

Detectar la Nebulosa del Cangrejo con el pSCT es más que una prueba positiva para el propio telescopio; establece las bases para el futuro de la astrofísica de rayos gamma. “Hemos utilizado esta nueva tecnología que medirá los rayos gamma con extraordinaria precisión, permitiendo futuros descubrimientos”, dijo Vandenbroucke. “La astronomía de rayos gamma ya está en el corazón de la nueva astrofísica de multi-mensajeros, y la tecnología SCT jugará un rol aún más importante”.

El uso de espejos secundarios en los telescopios de rayos gamma está a la vanguardia de la astrofísica. Se trata de un avance en la innovación para el relativamente joven campo de la astronomía de rayos gamma de muy alta energía.

La detección inicial de la Nebulosa del Cangrejo por el pSCT fue posible gracias al aprovechamiento de observaciones simultáneas clave con el observatorio VERITAS (Very Energetic Radiation Imaging Telescope Array System) situado en el mismo lugar.

“La forma en que se ha realizado la astronomía de rayos gamma ha evolucionado durante los últimos 50 años, permitiendo que los estudios se realicen en mucho menos tiempo”, dijo Wystan Benbow, director de VERITAS.

Gracias al uso del pSCT varios programas futuros se beneficiarán particularmente, incluyendo estudios del cielo de rayos gamma, estudios de grandes objetos como restos de supernovas, y la búsqueda de contrapartes multi-mensajeros para neutrinos astrofísicos y eventos de ondas gravitacionales.

Ubicado en el Observatorio Fred Lawrence Whipple en Amado, Arizona -el mayor sitio de campo del Centro de Astrofísica de Harvard y el Smithsonian- el pSCT fue inaugurado en enero de 2019 y vio la primera luz esa misma semana. Después de un año de trabajo, los científicos comenzaron a observar la Nebulosa del Cangrejo en enero de 2020, pero se trabajó en el proyecto desde hace más de una década.

El pSCT fue posible gracias a las contribuciones de treinta instituciones y cinco socios de la industria en los Estados Unidos, Italia, Alemania, Japón y México, y al financiamiento a través del Programa de Instrumentación para la Investigación Principal de la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos.

De la UNAM participaron (en orden alfabético): Dr. Rubén Alfaro, M. en I. Fernando Garfias, Dra. Magdalena González, Fís. Arturo Iriarte, Ing. Jaime Ruiz y el Dr. Gagik Tovmasian.

Demostradas ahora, las innovaciones actuales y futuras del pSCT sentarán las bases para su uso en el futuro observatorio Cherenkov Telescope Array, que albergará más de 100 telescopios de rayos gamma. "El pSCT, y sus innovaciones, son la base para el futuro CTA, que detectará fuentes de rayos gamma a unas 100 veces más rápido que VERITAS, que es el estado actual de la técnica", dijo Benbow. "Hemos demostrado que esta nueva tecnología para la astronomía de rayos gamma funciona inequívocamente. La promesa está ahí para este nuevo e innovador observatorio, y abre una enorme cantidad de potencial de descubrimiento."

Sobre el pSCT

El diseño óptico del SCT fue conceptualizado por primera vez por los miembros estadounidenses de la CTA en 2006, y la construcción del pSCT fue financiada en 2012. La preparación del sitio del SCT en la base del Monte Hopkins en Amado, AZ, comenzó a finales de 2014, y la estructura de acero fue ensamblada en el sitio en 2016. La instalación de la superficie del espejo primario del pSCT de 9,7 m -consistente en 48 paneles de espejos esféricos- tuvo lugar a principios de 2018, y fue seguida por la instalación de la cámara en mayo de 2018 y la instalación de la superficie del espejo secundario de 5,4 m -consistente en 24 paneles de espejos esféricos- en agosto de 2018. Los científicos abrieron las superficies ópticas del telescopio y observaron la primera luz en enero de 2019. Comenzó las operaciones científicas en enero de 2020. El SCT se basa en un sistema óptico de dos espejos de 114 años de antigüedad propuesto por primera vez por Karl Schwarzschild en 1905, pero solo recientemente fue posible construirlo debido a los avances esenciales en investigación y desarrollo realizados en el Observatorio Astronómico de Brera, el Media Lario Technologies Incorporated y el Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, todos ellos ubicados en Italia. Las operaciones del pSCT están financiadas por la Fundación Nacional de Ciencias y el Instituto Smithsonian. Para más información, visite:

<https://www.cta-observatory.org/project/technology/sct/>

Sobre la CTA

La Red de Telescopios Cherenkov, CTA es una iniciativa global para construir el observatorio de rayos gamma de muy alta energía, el más grande y sensible del mundo, que consta de unos 120 telescopios divididos en un conjunto sur en Paranal (Chile) y un conjunto norte en La Palma (España). Más de 1.500 científicos e ingenieros de 31 países participan en el desarrollo científico y técnico de la CTA. Los planes para la construcción del observatorio son gestionados por CTAO gGmbH, que está dirigida por accionistas y miembros asociados de un

número creciente de países. La CTA será el primer observatorio astronómico de rayos gamma en tierra abierto a las comunidades astronómicas y de física de partículas de todo el mundo. Para obtener más información, visite: <http://cta-observatory.org/>.

Sobre el IA-UNAM

El Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM es la institución encargada de la investigación en astrofísica más antigua del país. Forma parte de la mejor universidad de México, una universidad pública que cuenta con más de 360,000 estudiantes. Los objetivos de IA son realizar investigación en astrofísica, desarrollar instrumentación astronómica, así como formar recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. El IA realiza también difusión y divulgación de la astronomía y de la ciencia en general. El IA tiene adscritos el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir en Baja California (OAN-SPM) y el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla en Puebla (OAN-T). Para obtener más información visite <http://www.astrocu.unam.mx>.

Sobre el IF-UNAM

El Instituto de Física de la UNAM es una institución encargada de la investigación de frontera en una amplia gama de temas que abarcan la totalidad de las escalas observadas en el Universo: desde las diminutas escalas del microcosmos hasta los amplios horizontes de la cosmología. Para obtener más información visite: <https://www.fisica.unam.mx/>

Contactos del proyecto:

Rubén Alfaro
Instituto de Física, UNAM

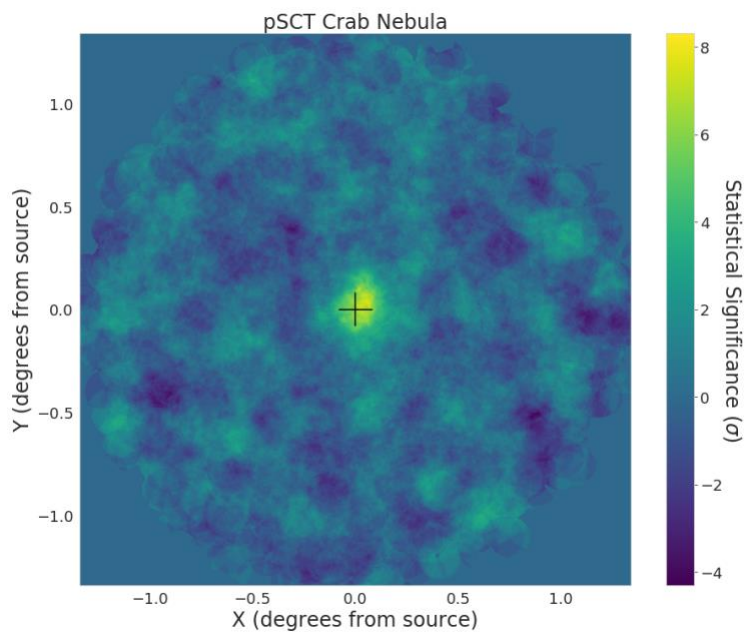
Magdalena González
Instituto de Astronomía, UNAM

Contactos para medios:

Unidad de Comunicación y Cultura Científica
Instituto de Astronomía UNAM
uc3@astro.unam.mx

Unidad de Comunicación
Instituto de Física UNAM
comunicacion@fisica.unam.mx

IMÁGENES



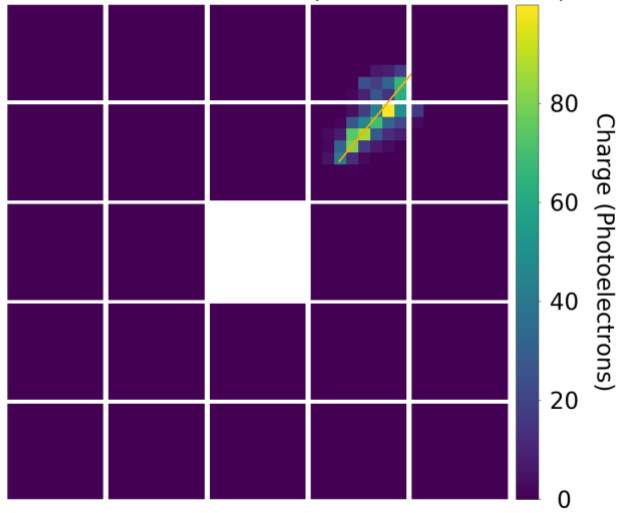
Mapa del cielo registrado con el pSCT sobre una región centrada en la Nebulosa del Cangrejo, detección de la Nebulosa del Cangrejo marcada en el centro.
Crédito: Consorcio CTA/SCT.



Los invitados a la inauguración del pSCT en enero de 2019 se reúnen frente al telescopio.

Crédito: Deivid Ribeiro, Universidad de Columbia.

Prototype Schwarzschild-Couder Telescope Gamma Rays
Run 328629 Event 085862 (2020-01-28 04:22:10)



Animación que muestra 18 eventos de rayos gamma de la Nebulosa del Cangrejo detectados con el telescopio pSCT. Consorcio CTA/SCT.



Placa sobre la Torre—Plataforma de Mantenimiento del pSCT con los logotipos de la UNAM, el Instituto de Astronomía y Hecho en México. Crédito: Jaime Ruiz. IA-

UNAM.