



Unidad de Comunicación y Cultura Científica

Instituto de Astronomía, UNAM

Observatorio HAWC, referente mexicano en la detección de rayos gamma, cumple 10 años de operación

- Los rayos gamma detectados por el HAWC provienen de los eventos más violentos del cosmos.
- La función del observatorio es como las cámaras de televisión de antes, cada tanque es un píxel que permite reconstruir lo que pasó en la atmósfera.
- La información ha sido usada para generar catálogos de las fuentes de donde provienen los rayos gamma, así como qué tipo de eventos los producen.

Ciudad de México a 09 de abril de 2025.- En una de las laderas del volcán Sierra Negra en Puebla, México, se encuentra el observatorio a gran altura de agua Cherenkov (HAWC, por sus siglas en inglés), el cual cumple 10 años de ser un referente mexicano en la observación y detección de rayos gamma provenientes de los eventos más violentos que ocurren en el cosmos.

El HAWC está ubicado a 4,100 metros sobre el nivel del mar, altura en la que la atmósfera es opaca para este tipo de energías. “Los rayos gamma tienen tanta energía que al chocar en la atmósfera crean una cascada de partículas. Posteriormente estas interactúan y crean más partículas. Todas viajan a la velocidad de la luz y llegan a la superficie de la Tierra”, explicó el Dr. Andrés Sandoval, director del HAWC e investigador del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Asimismo, dijo que a medida en que las partículas van viajando se van absorbiendo y al nivel del mar llegan muy pocas: “Nos interesan los electrones, positrones y rayos gamma de baja energía y para que no se absorban, tenemos que ir a gran altura”, agregó.

¿Cómo funciona el observatorio?

El HAWC cuenta con 300 tanques cilíndricos de agua, cada uno con un diámetro de 7.3 metros y una altura de 4.5 metros. Cuando llegan las partículas a los tanques producen la luz azulada (*Cherenkov*).

Este tipo de partículas con mucha energía modifican el medio en el que viajan. Una vez que pasan, éste emite energía en forma de luz Cherenkov: “con unos fotosensores detectamos la luz azulada y sabemos que por ahí acaban de pasar partículas. La función es como la de las cámaras de televisión de antes, cada tanque es un píxel. Entonces a través de la imagen que nos deja y los tiempos en los que pasa, reconstruimos lo que pasó en la atmósfera”, explicó la Dra. Magdalena González, investigadora del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM y titular del proyecto.

Aportes científicos de HAWC

Con el observatorio HAWC se han descubierto nuevos fenómenos como los halos de rayos gamma alrededor de púlsares. Los halos son regiones más extensas que las nebulosas de pulsar pero menos extensas que las remanentes de supernova e indican que la difusión de partículas alrededor de púlsares es más lenta que en la vecindad de la Tierra.

Además, se observó por primera vez micro cuásares; sistemas binarios conformados por un agujero negro y una estrella, que tienen chorros de radiación y materia donde se aceleran partículas que emiten rayos gamma. “Y por supuesto, observamos que el centro de nuestra galaxia es capaz de emitir los rayos gamma más energéticos antes registrados” comentó la Dra. Magdalena González.

Por otro lado, el observatorio también ha dado resultados no esperados como detectar la onda de choque proveniente de un volcán en la isla de Tonga en el Pacífico Sur, la cual le dio la vuelta al mundo cuatro veces y generó cambios en la cantidad de rayos cósmicos que llegan por segundo: “nunca pensamos que pudiéramos obtener estas medidas con el HAWC”, dijo el Dr. Andrés Sandoval.

Esta información ha sido usada para generar catálogos de las fuentes de donde provienen los rayos gamma, así como qué tipo de eventos los producen, “hemos descubierto varias decenas de fuentes que no se han visto en otra frecuencia, solamente se descubrieron por su emisión a las energías en las que opera HAWC”, agregó la Dra. Magdalena González.

El proyecto en el hemisferio sur

El proyecto culminará en 2027, sin embargo, continuará en el hemisferio sur, en Chile, donde los científicos esperan obtener más resultados que contribuyan a seguir ampliando el campo de visión y detección de rayos gamma.

Las instituciones de la UNAM que participan en HAWC son el Instituto de Física, el Instituto de Ciencias Nucleares, el Instituto de Geofísica y el Instituto de Astronomía. Además del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Instituto Politécnico Nacional, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de Chiapas, el Tecnológico de Pachuca, la Universidad Politécnica de Pachuca, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, así como instituciones de Estados Unidos.

Imagen



Observatorio a gran altura de agua Cherenkov (HAWC).

Foto: Pedro Mirón y Rafael Nieto.

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.astronomia.unam.mx> o escriba a uc3@astro.unam.mx.

Unidad de Comunicación y Cultura Científica (UC3)

Instituto de Astronomía, UNAM

Dra. Ángeles Pérez Villegas | Jefatura de UC3

Mtra. Brenda C. Arias Martín | Edición, medios de comunicación

Ana Luisa Pérez Sánchez | Redacción