

Parque Sierra Nevada: anfitrión de rayos cósmicos

El Parque Sierra Nevada, posada de legendarias estelas de las cinco águilas blancas, será ahora el anfitrión de miles de partículas provenientes de rayos cósmicos, gracias a un proyecto científico internacional que ha propuesto el lugar más alto de Venezuela como punto de observación estratégico para la detección de rayos gamma.

El proyecto, realizado conjuntamente entre la Universidad de Los Andes, la Universidad Simón Bolívar, El Centro Atómico Bariloche y el Observatorio argentino Pierre Auger, pretende hacer más eficiente el análisis de los rayos gamma, fenómenos de gran carga energética que se producen en el espacio y cuyos orígenes siguen siendo un enigma para la ciencia.

Para ampliar la detección, el Proyecto Observatorio de Ráfagas de Rayos Gamma de Gran Apertura, denominado Lago por sus siglas en inglés (Large Apperture Gamma-Ray-Burst Observatory), ha ubicado detectores en México (Sierra Negra), Bolivia (Chacaltaya), Argentina (Malargüe) y ahora Venezuela, en el Pico Espejo, última estación del Teleférico de Mérida, a 4765 metros de altura. Estos puntos de detección permiten la idea de un telescopio de gran apertura que aspira ubicar el origen de los rayos gamma, gracias a las grandes distancias de observación.

Los investigadores responsables del nuevo Observatorio en Venezuela son los profesores Haydn Barros y Alexandra de Castro, de la Universidad

Simón Bolívar, así como Luis Núñez, Misael Rosales y Alejandra Melfo de la Universidad de Los Andes, acompañados de los estudiantes Juan Carlos Tello y Mariangely Padrón, Yunior Pérez, Carlos Quintero, José Prada y Karen Varela, de ambas universidades.



Rayos al agua

Los rayos gamma son conocidos como la forma de luz de más alta energía hasta ahora detectada. Aunque sus ráfagas fueron descubiertas en los años sesenta casi por casualidad cuando satélites intentaban detectar actividad nuclear en la Tierra, el origen de estos violentos destellos sigue siendo un reto científico.

Uno de los mecanismos usados para capturar este fenómeno energético es el detector de rayos gamma Cherenkov, llamado así en honor al físico Pavel Alexeievich Cherenkov, premio Nobel en 1958, por haber descubierto principios que facilitaron la detección de los rayos gamma. El efecto Cherenkov se produce cuando una partícula cargada se mueve en un medio transparente con velocidad mayor que la que tendría la luz en dicho medio, por lo que los detectores Cherenkov consisten en grandes tanques herméticos de agua pura, a los cuales se les incluye

equipos fotomultiplicadores que permiten detectar el rastro de las partículas que entran. Sensores especializados envían la información a una estación central que procesa los datos, pudiendo ser analizada por distintos investigadores del mundo.

Los detectores Cherenkov, usados por el proyecto LAGO, pueden potenciar su capacidad en lugares de gran altitud, de manera que el Pico Espejo resultó tentador para los miembros esta iniciativa internacional. El equipo venezolano realiza actualmente todas las fases de investigación y experimentación para poner a prueba los detectores, cuyo ensamble debe hacerse en el país, por lo que el proyecto se enfrenta al gran reto tecnológico de diseñar, ensamblar y garantizar el funcionamiento de un Observatorio con Detectores de Rayos Cósmicos en plena Sierra Nevada.



Alejandra Melfo: este proyecto permitirá incorporarnos a la Física Experimental de Altas Energías

Para Alejandra Melfo, física e investigadora venezolana, la idea de participar en este proyecto es fundamental para complementar la investigación que se hace en Venezuela en física de altas energías, la cual es en gran parte teórica. “Es necesario siempre tener investigación experimental que complemente la teórica, y en física de altas energías siempre había sido muy difícil abordar la parte experimental, aunque lo hemos querido.

Proyectos como éstos, de gran relevancia científica y con aplicaciones innovativas, le permiten a Venezuela incorporar un grupo de investigadores a la física experimental. Estamos formando gente, tenemos estudiantes en el exterior, que seguro regresarán y podrán trabajar en Venezuela con esos datos de los que ahora se disponen en el mundo, con los grandes recursos computacionales”.

Al proyecto LAGO de Venezuela lo rodea una gran expectativa en torno al impacto de formación en jóvenes científicos en las áreas de Instrumentación

Nuclear, Técnicas de Detección de Radiación Cósmica y Física de Altas Energías Experimental y Computacional. Actualmente, dos estudiantes de la ULA realizan pasantías en el Centro Atómico de Bariloche y el Observatorio Pierrer Auger, gracias al proyecto HELEN (por sus siglas en inglés de High Energy Latinamerican and Europe Network).

Los tres tanques que funcionarán como receptores de partículas cargadas de energía y que estarán ubicados en la última estación del teleférico contendrán cuatro toneladas de agua cada uno y estarán recubiertos internamente de un material especial para facilitar la captura de datos que serán procesados en la Estación de Investigación Humboldt ubicada en el lugar.

Ensamblar estos detectores en Venezuela, un país poco dado a ingeniársela para fabricar sus propios instrumentos, es un reto adicional para los investigadores, aunque las dificultades técnicas y comerciales no son obstáculo para los estudiantes y profesores que dedican gran parte de su tiempo a buscar soluciones en la obtención de insumos apropiados, la realización de pruebas y su efectiva puesta en práctica en la Sierra Nevada. Las primeras pruebas se realizan actualmente en la Facultad de Ciencias de la ULA, en donde un prototipo de detector Cherenkov de agua bautizado “Mary Caribay” se encuentra obteniendo datos.

Los tanques, en cuyo interior lleno de agua pura las partículas dejarán su rastro, fueron ya trasladados en una plataforma especial desde la estación Barinitas hasta la estación Humboldt, bajo la coordinación del profesor Luis Núñez y el apoyo del personal técnico del Sistema Teleférico de Mérida. Todo parece indicar que muy pronto las cinco águilas blancas compartirán

en silencio con esas partículas de rayos cósmicos, para luego brindar al mundo secretos aún muy bien guardados que seguramente significarán un aporte importante en aplicaciones científicas futuras.



Investigación de altura



Al pensar en un lugar de gran altitud para potenciar la detección de rayos gamma, Mérida surgió ideal: a casi cinco mil metros sobre el nivel del mar, en la Estación Pico Espejo, se encuentra desde

hace muchos años una caseta de investigación muy apropiada para levantar datos atmosféricos.

Un radiómetro de microondas que mide la distribución del ozono en la estratósfera, un radio de conexión para registrar información sismológica, un equipo que mide vapor de agua en la estratósfera, un espectrómetro DOAS, que detecta gases traza en la troposfera y la estratósfera, son instrumentos que permiten levantar una amplia data sobre la atmósfera, a tan pocos minutos de la ciudad, en un lugar conectado con el mundo a través de Internet, dispuesto a enviar miles de datos para ser utilizados por investigadores. La Estación de Investigación Humboldt, coordinada actualmente por el profesor Pedro Hoffmann, investigador de la Universidad de Los Andes, ha sido objeto permanente de interés por parte de diversos centros de investigación en el mundo, dadas las excelentes condiciones de ubicación para estudios de la atmósfera.

Inaugurada a principios de los años setenta por la Universidad de Los Andes y la Fuerza Aérea, esta caseta experimentó un cierre por varios años, hasta que diversas instituciones alemanas interesadas en estudios de la estratósfera, relacionados con la capa de ozono, reactivan este lugar, conjuntamente con la Universidad de Los Andes, convirtiéndolo en un punto importante de recolección de datos en esta materia. “La idea esencial eran los estudios de la estratósfera, de la capa de ozono y todos los gases

traza que tienen que ver con la destrucción de la capa de ozono. Cuando apareció lo de los huecos de ozono, la gente empezó a irse a los polos para medir sus efectos y causas, pero el trópico naturalmente tiene gran importancia en el movimiento de las masas de aire y en la distribución de las masas de aire sobre la tierra, por lo que se convirtió en lugar atractivo para obtener datos del trópico y así modelar y perfeccionar los modelos y predicciones”, comenta Hoffmann.

Otro proyecto realizado conjuntamente con la Universidad de Estocolmo, permite medir desde el Pico Espejo esas pequeñas partículas que se encuentran flotando en el aire, denominadas aerosoles, provenientes de los dos hemisferios. Más recientemente, la medición del ozono troposférico, producto de la contaminación, y el estudio de la acidez y la composición química del agua de lluvia, se han convertido en una puerta abierta para los investigadores de la Universidad de Los Andes en química experimental.

Aunado a esto, el Proyecto LAGO se entusiasmó con las condiciones generadas a más de cuatro mil metros de altura para compilar y analizar datos atmosféricos, y se suma así a la larga lista de voluntades internacionales que refuerzan literalmente una investigación de altura en la ciudad de Mérida.



Los secretos de las partículas cósmicas serán compartidos con las legendarias montañas