

## Avances en la investigación de los rayos cósmicos de alta energía

Debido a su alta carga energética pueden provenir de lugares muy alejados del Universo, por lo que se cree contengan información sobre los mecanismos de aceleración y propagación en el Cosmos; medir la actividad de estas partículas permitiría descartar modelos o teorías que describen esos mecanismos, dice Karen Caballero, ganadora de Becas L'Oréal-UNESCO-AMC

CORTESÍA DE LA DOCTORA CABALLERO.



Investigar en este campo ha contribuido en gran medida a desarrollar otras áreas del conocimiento como el de las partículas elementales, explicó la doctora Karen Salomé Caballero Mora, investigadora del Departamento de Física del Cinvestav.

MIRIAM MONTSERRAT GÓMEZ MANCERA  
ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS

Los rayos cósmicos de alta energía, también conocidos como astropartículas o radiación cósmica, fueron descubiertos en 1912 por Víctor Hess, quien al realizar un viaje en globo aerostático a cinco mil metros de altura se percató de una "radiación penetrante". Al principio detectó esta radiación con los elementos que caen en la Tierra, pero después de varias observaciones descubrió que la intensidad de la radiación aumentaba dependiendo

de la altura de los globos aerostáticos, así se descubrió que los más energéticos provenían del espacio exterior, y a estos los denominó rayos cósmicos de alta energía.

La doctora Karen Salomé Caballero Mora, adscrita al Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, explicó que investigar el campo de los rayos cósmicos de alta energía ha contribuido en gran medida a desarrollar otras áreas del conocimiento como el de las partículas elementales.

"Todo esto es ciencia básica y empezó por la curiosidad sin ningún afán de aplicación, pero conforme fue avanzando el conocimiento se desarrollaron técnicas nuevas para medirlos y esas técnicas derivaron en nuevos descubrimientos como el Carbono 14, el cual se desarrolló a partir de la investigación de rayos de baja energía y actualmente se utiliza para definir la antigüedad de los objetos".

Lo anterior es lo que llevó a Caballero Mora a postular su proyecto "Estudio de rayos cósmicos de ultra alta energía, medidos con

los experimentos Pierre Auger y HAWC", con el cual se hizo acreedora de una de las Becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-UNESCO-AMC 2014.

El proyecto que lleva a cabo la doctora en física se divide en dos partes. La primera consiste en monitorear el funcionamiento de los detectores de superficie del Observatorio Pierre Auger de Rayos Cósmicos Ultraenergéticos (UHECR, ubicado en Argentina), así como mejorar los estudios de composición de su masa. La segunda fase se centra en realizar contribuciones al mejoramiento de los algoritmos de reconstrucción de los eventos producidos por los rayos gamma de alta energía, medidos por el experimento HAWC (una colaboración binacional México-Estados Unidos, ubicado en Puebla), el cual detecta partículas sobre un área de 150 x 150 metros con 300 tanques de agua, que detectan luz Cherenkov (WCD).

"Dentro de la etapa inicial del experimento se pretende colaborar en el desarrollo de los algoritmos de reconstrucción de los chubascos medidos. Dicha actividad normalmente se realiza a nivel informático, es decir, utilizando las herramientas de software de la colaboración y las simulaciones disponibles; también se establecerán cálculos y análisis para obtener parámetros tales como la dirección de llegada, la función de distribución

lateral y la estimación de la energía, en su forma óptima", añadió la investigadora.

Ambos experimentos, precisó, pretenden conocer el origen y mecanismos de propagación y aceleración de los Rayos Cósmicos Ultraenergéticos, así como para entender interacciones relacionadas con rayos gamma de alta energía y objetos astronómicos, en el marco de la disciplina conocida como física de astropartículas.

Debido a que estos rayos provienen del espacio exterior, su medición en la Tierra representa cierta dificultad, ya que su magnitud es seis veces más alta de lo que es posible acelerar en el Gran Colisionador de Hadrones (experimento ubicado en el Centro Europeo de Investigación Nuclear, en la frontera franco-suiza), que es la velocidad máxima a la que puede llegar en la actualidad en el planeta.

"De ahí la importancia de poder medir estos rayos porque son la única fuente de información que tenemos de las interacciones de estas energías tan altas", resaltó Caballero.

Otro aspecto importante a destacar sobre estas partículas, es que debido a su alta carga energética pueden provenir de lugares muy alejados del Universo, por lo que pueden contener información sobre los mecanismos de aceleración y propagación que se llevan a cabo en el Cos-

mos. Por ejemplo, si se quisiera construir un acelerador aquí en la Tierra que acelere partículas a esa energía tan alta, tendría que ser de las dimensiones de los anillos de Saturno.

"Medir estas partículas aquí nos permite descartar modelos o teorías que describen esos mecanismos. Entonces mi proyecto busca colaborar en descartar algunas de estas teorías o desarrollar nuevas a través del estudio de la composición de masa, de la composición química de estos elementos. Es decir, saber qué son estas partículas, si son ligeras como un protón, o pesadas como un núcleo de hierro".

Actualmente se puede obtener información de rayos cósmicos de muy bajas energías, como las provenientes del Sol, más lo que se busca alcanzar con el proyecto es la información de los más energéticos, por lo que su aplicación está más orientada hacia la ciencia básica y el desarrollo del conocimiento en el área de física. Karen Caballero comentó que la beca que recibirá le permitirá financiar a un estudiante para introducirlo a este campo de estudio de los rayos cósmicos de alta energía, con lo que se contribuye a la formación de recursos humanos.

También se requiere presupuesto para visitar los observatorios en Argentina y Puebla, y participar en las reuniones de colaboración que se realizan una vez al año para presentar los resultados.

# CENTRO DE ESPECTÁCULOS

Cumpleaños!

Conciertos

Bautizo

Grandes Indagaciones

70 Años

Pasarelas

Deportes

...Y cualquier otro evento *Social* que se te OCURRA

[www.ezenza.com.mx](http://www.ezenza.com.mx)

Yucatán 12 • Col. Vista Hermosa

Informes: 279 14 06 • 312 22 44 • 312 14 14