

Universidad EIA, primera universidad antioqueña en el experimento internacional de física de partículas DUNE

Miércoles, 5 de junio de 2019

El pasado 24 de mayo, el experimento DUNE (que en inglés es la sigla de “Experimento de Neutrinos a Gran Profundidad Subterránea”) anunció la incorporación de la Universidad EIA como miembro colaborador. DUNE será el experimento de física de neutrinos más grande del mundo. En el área de los neutrinos, su magnitud equivale a la del Gran Colisionador de Hadrones (de CERN) que en 2012 dio a conocer al mundo la existencia del Bosón de Higgs, denominado y popularizado como “Partícula de Dios”. La participación de la EIA estará coordinada por Amalia Betancur Rodríguez, profesora de tiempo completo, física y doctora en física de altas energías. El equipo de trabajo también estará conformado por los investigadores Manuel Arroyave, Guillermo Palacio y Juan Guillermo Suárez. Además, los estudiantes de los semilleros de física de partículas de la EIA tendrán la oportunidad de participar en la investigación.

En esta entrevista, la profesora Amalia Betancur Rodríguez responde algunas preguntas esenciales sobre DUNE y lo que significa la anexión de la EIA.

Entrevistador (E): ¿Qué son los neutrinos?

Amalia Betancur (AB): Son partículas fantasmagóricas. Se les llama así porque atraviesan la materia, incluso los suelos, las rocas y cualquier otro cuerpo. Cada segundo, aproximadamente cada centímetro cuadrado de nuestro cuerpo es atravesado por 100 mil millones de neutrinos. Los neutrinos se empezaron a detectar en la década de 1950, pero falta mucho por aprender sobre ellos. Por ejemplo, hasta ahora es un misterio de dónde proviene su masa. De hecho, el Bosón de Higgs, cuyo descubrimiento se divulgó en 2012, es la partícula que les da la masa a las demás partículas, excepto a los neutrinos.

E: ¿De dónde provienen, entonces?

AB: La mayoría de neutrinos que atraviesan la Tierra son emitidos por el Sol. En el caso del experimento DUNE, los neutrinos se generan de forma artificial y controlada.

E: ¿En qué consiste DUNE?

AB: DUNE se empezó a construir desde 2017. Estará constituido por un gran acelerador de protones que estará instalado en el laboratorio Fermilab, en las inmediaciones de la ciudad de Chicago (Illinois, Estados Unidos). También contará con un detector ubicado en el mismo complejo del acelerador y un segundo detector ubicado a 1.300 kilómetros de distancia, en el estado Dakota del Sur (Estados Unidos), este último a una profundidad de 1,47 kilómetros bajo tierra.

E: ¿Quiénes participan en este proyecto?

AB: Es liderado por Fermilab que es el laboratorio más importante de los Estados Unidos para física de partículas y aceleradores. El financiador principal es el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE, por sus siglas en inglés). Colaboran más de 1.000 investigadores de más de 180 instituciones de 30 países de América, Europa, Asia y África, entre ellas, las universidades más prestigiosas del mundo como Harvard, MIT y Cambridge, entre muchas otras. De Colombia, están la Universidad Antonio Nariño, la Universidad del Atlántico, la Universidad Sergio Arboleda y la Universidad EIA. Actualmente, los únicos países latinoamericanos que tienen representación en DUNE son Brasil, Chile, Colombia, México, Paraguay y Perú.

E: ¿Cómo funciona el experimento?

AB: Desde Fermilab se aceleran los protones. Al final de la aceleración se chocan contra un blanco (como de tiro al blanco) en el que se encuentran con otros protones. Resultado del choque entre los protones acelerados y los protones presentes en el blanco, se generarán los neutrinos que serán dirigidos al detector cercano. En este primer detector se tomarán mediciones encaminadas a caracterizar los neutrinos, es decir, entender cómo son justo después de producirse. Se toman variables como la energía y el tipo de neutrino. Esto es importante porque se ha observado que los neutrinos tienen la propiedad de oscilar, es decir, de convertirse de un tipo de neutrino a otro (como si cambiaran de personalidad) en la medida que viajan. Luego, los neutrinos siguen su tránsito subterráneo al 99,9 % de la velocidad de la luz. En el segundo detector, se van a medir nuevamente los neutrinos para poder conocer qué cambios sufrieron a lo largo del camino (es decir, de qué manera oscilaron).

E: ¿Qué pretenden los científicos con estos estudios?

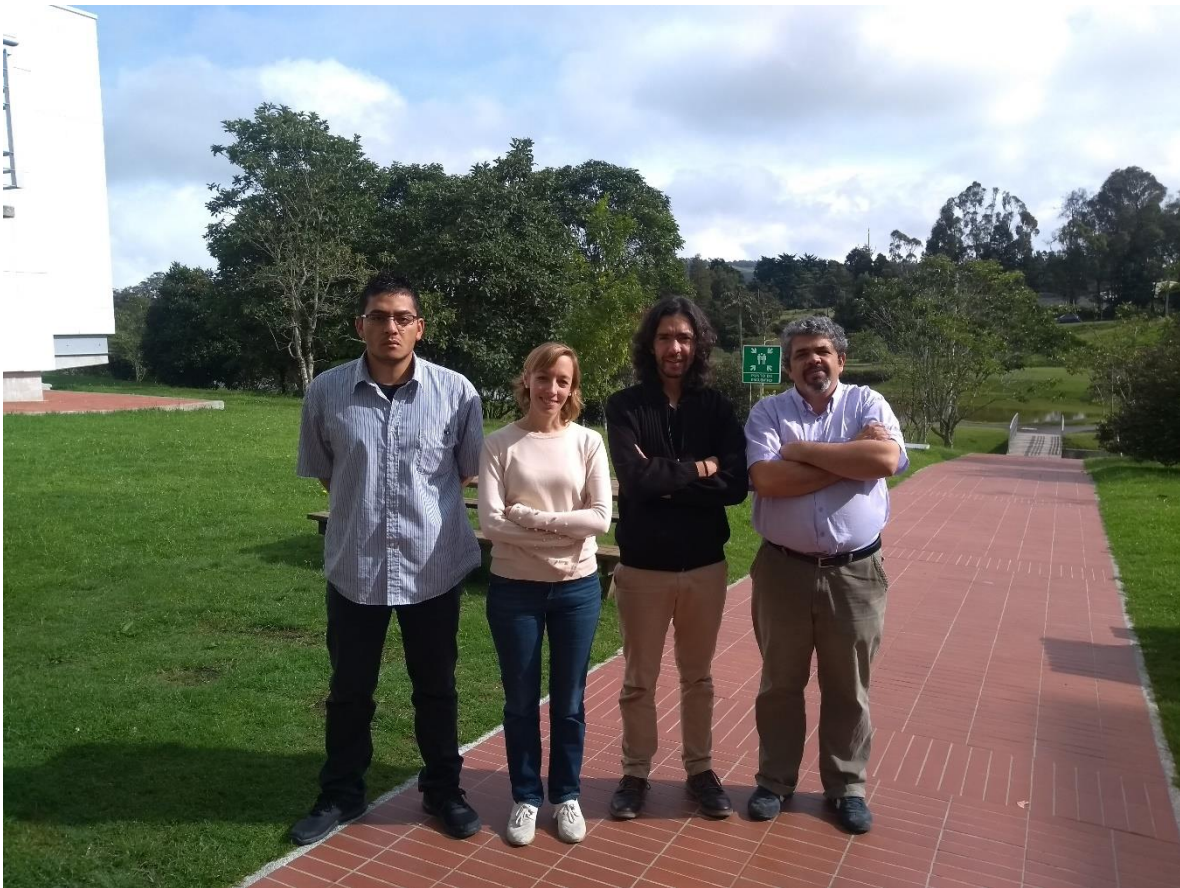
AB: Se busca entender si los neutrinos son la razón por la cual el universo está hecho de materia en lugar de antimateria. La física nos dice que en el principio del universo se crearon tanto la materia como la antimateria en cantidades iguales, pero la materia le ganó a la antimateria o esta última se aniquiló, solo una milésima de segundo después del Big Bang (momento de creación del universo). También se busca entender más sobre la masa de los neutrinos, que es muy pequeña. Para dar a entender lo diminuta que es, se ha encontrado que la masa de un neutrino es menos que la millonésima parte de la masa de un electrón.

E: ¿Qué es eso de “antimateria”?

AB: La materia está hecha de partículas (como el electrón, el neutrón y el protón), mientras que la antimateria está representada por antipartículas. Cada partícula tiene su propia antipartícula. Por ejemplo, el electrón (que es de carga negativa) tiene una antipartícula de carga positiva que es el positrón. En el ambiente natural de la Tierra no hay presencia de antimateria. Los científicos la crean de manera artificial, por ejemplo, en dispositivos para tomar imágenes del interior del cuerpo humano.

E: ¿Cuál va a ser el papel de la EIA en DUNE?

AB: La Universidad va a participar en el diseño de la electrónica para el detector que estará a 1.300 kilómetros del acelerador. En la parte teórica, los investigadores de la EIA tendrán la función de plantear ideas sobre los nuevos aprendizajes que se pueden recoger de este experimento. Además, entre 2019 y 2020 el grupo de investigadores de la EIA espera contribuir con el diseño de una nueva tarjeta electrónica para la adquisición de datos del detector. Se ha puesto a consideración de varios expertos de Fermilab un diseño de tarjeta que plantea varias novedades en comparación con las usadas hasta ahora.



De izquierda a derecha: Guillermo Palacio, Amalia Betancur, Manuel Arroyave y Juan Guillermo Suárez, investigadores de la EIA y colaboradores del experimento DUNE.