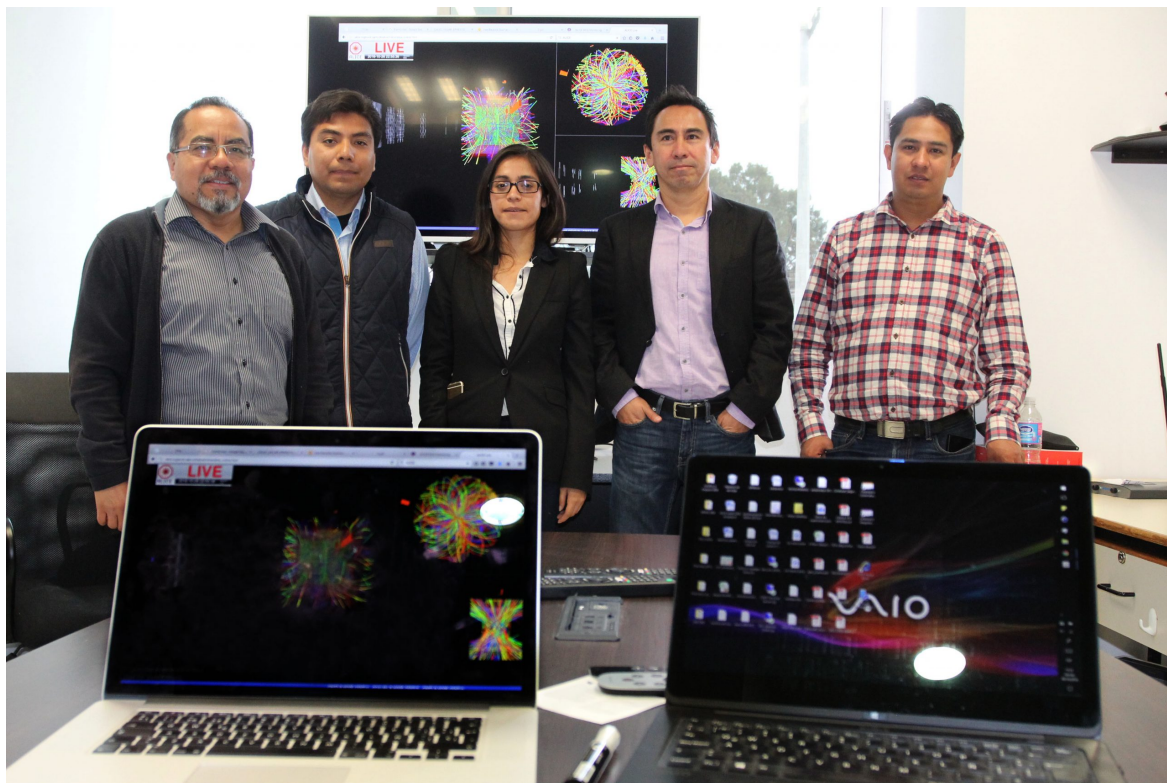


EDUCACIÓN / MÉXICO / PUEBLA

Física de Altas Energías en la BUAP, una puerta a la proyección científica internacional

El Ciudadano · 2 de agosto de 2021

Arturo Fernández Téllez, Guillermo Tejeda Muñoz, Mario Iván Martínez Hernández, Mario Rodríguez Cahuantzi e Iraís Bautista Guzmán, los involucrados en los proyectos de ciencia más ambiciosos de la historia



La investigación en Física de Altas Energías y la participación en proyectos nacionales e internacionales no es un hecho fortuito en la BUAP. Años de trabajo y colaboración, así como la experiencia adquirida en el Laboratorio Fermilab (Fermi National Accelerator Laboratory) y el CERN (Centro Europeo de Investigaciones Nucleares) abrieron las puertas a una de las áreas científicas más relevantes en la Universidad.

Platón, en su Diálogo de Timeo, buscaba explicar el Universo en el contexto de la naturaleza, sus propiedades y su creación. Aristóteles también se inclinó por observarlo a mayor profundidad. Esta curiosidad, tan antigua como la propia humanidad, es un antecedente de la Física de Altas Energías, una ciencia que analiza las partículas, esas pequeñísimas porciones de materia que conforman todo lo que nos rodea.

Actualmente, para estudiar a las partículas no hay nada como el CERN, un laboratorio instalado en Ginebra, Suiza, donde están operando los instrumentos científicos más grandes y complejos del mundo, uno de ellos, **el LHC (Gran Colisionador de Hadrones), en el que participan investigadores mexicanos, entre ellos científicos de la BUAP,** quienes colaboran en los experimentos ALICE (A Large Ion Collider Experiment) y CMS.

Los científicos de la BUAP, presentes

Los investigadores que integran el grupo de Física Experimental de Altas Energías en la BUAP son **Arturo Fernández Téllez (fundador), Guillermo Tejeda Muñoz, Mario Iván Martínez Hernández, Mario Rodríguez Cahuantzi e Irais Bautista Guzmán,** todos involucrados en proyectos internacionales, como el de Física de colisiones de iones pesados y de astropartículas en el experimento ALICE y CMS.

Por otra parte, **el proyecto HAWC (High Altitude Water Cherenkov) y el Pierre Auger están liderados por el doctor Humberto Salazar Ibargüen**, quien también conforma otro destacado grupo de científicos en el área de Física Teórica de Altas Energías.

El lugar que se ganaron en la escena internacional se debe a sus colaboraciones científicas y constantes publicaciones en revistas de alto impacto. En el caso del grupo de Física Experimental, que participa en la segunda toma de datos del LHC (Gran Colisionador de Hadrones), su experiencia les ha permitido colaborar en otros proyectos, como el diseño de un detector de partículas (miniBeBe) que será empleado en el experimento MPD (Multi-Purpose Detector) del colisionador de iones ruso NICA (Nuclotron-based Ion Collider Facility).

FCFM, cuna de científicos

Otra de las fortalezas del área de Física de Altas Energías en la BUAP es la consolidación de los planes de estudio, diseñados para que los alumnos se inclinen por la investigación, incluso desde la licenciatura, con trabajos de tesis que llegan a convertirse en artículos publicados.

El maestro Saúl Rodríguez Ramírez, quien realiza una estancia en el CERN para obtener el grado de doctor, es una muestra clara de la consolidación académica de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, donde pertenece el grupo de Física de Altas Energías.

“Actualmente me encuentro de estancia en el CERN, en Ginebra, y colaboro con los grupos que conforman al experimento ALICE y FIT (Fast Interaction Trigger), que a su vez se subdividen en varios detectores y mi participación está precisamente en el FDD (Detector Difractivo Delantero)”.

Saúl Rodríguez Ramírez, investigador de la BUAP

El maestro Saúl Rodríguez recordó que **se integró al grupo de Altas Energías por invitación del doctor Guillermo Tejeda**, quien fue su asesor en su tesis de maestría en el área de Física de Partículas.

Como parte del trabajo que realiza en el CERN, explicó que **el LHC pasa por una etapa de actualización de todos sus equipos y dispositivos para una segunda gran toma de datos**, y su tesis se enfoca al sistema de control del detector FDD (que es parte del experimento FIT y ALICE), necesario para operarlo desde la sala de control y desde otros equipos personales. Asimismo, también colabora en un sistema de alarmas y monitoreo de todos los datos que se toman y del estado que guarda el detector en todo momento.

El FIT está diseñado para proporcionar la funcionalidad de los detectores de avance existentes a fin de mejorar su rendimiento. También determinará el tiempo de colisión con una mejor resolución y se utilizará para medir la multiplicidad de eventos, además de otros parámetros.

Cabe destacar que los responsables de la instalación, construcción y toma de datos del detector FDD son el grupo mexicano en el que colaboran científicos de la BUAP, el Cinvestav, el Instituto Politécnico Nacional, República Checa, la Universidad de Helsinki en Finlandia y tres instituciones rusas; todos trabajan para poner en marcha el detector FDD que tomará datos a finales de este año.

“Saúl es un ejemplo de lo que hacen nuestros estudiantes, se entrenan primero en la BUAP y luego van a Ginebra a continuar con su trabajo de maestría o doctorado, incluso van los de licenciatura, quienes incorporan su trabajo en esos detectores y así adquieren una experiencia importante”,

Arturo Fernández Téllez, investigador de la BUAP

Otro ejemplo de éxito es el doctor Luis Alberto Pérez Moreno, quien se inició en el grupo del doctor Arturo Fernández desde licenciatura; su tesis de maestría fue sobre uno de los detectores del experimento ALICE, mientras que en el doctorado inició una colaboración bilateral con la Universidad de Birmingham, desarrollando uno de los sistemas principales del experimento ALICE, referente a la electrónica del sistema central de disparo. **Actualmente realiza una estancia posdoctoral en Princeton, donde trabaja en el experimento CMC del LHC**, también en el sistema central de disparo.

“**Es uno de los egresados más exitosos**, lo tomo como uno de nuestros productos más destacados con experiencia suficiente para incorporarse a proyectos científicos de gran envergadura”, señaló el doctor Fernández Téllez.

¿Qué hacen en el CERN?

Para entender más esta carrera científica es necesario saber que **el LHC básicamente acelera las partículas y después las hace chocar casi a la velocidad de la luz en condiciones extremas de alta temperatura y densidad**, con el objetivo de estudiar la materia por medio de las colisiones de iones pesados. Básicamente se trata de reproducir las condiciones que dieron origen al Universo.

Las partículas generadas en estos choques pasan por un conjunto de detectores estratégicamente colocados alrededor de la zona de colisión. Estos cumplen la función de una cámara que toma millones de fotos de los eventos o colisiones. Los detectores, a su vez, están conectados a un sistema de adquisición de datos que almacena en cintas magnéticas lo sucedido en estas colisiones. **ALICE es precisamente uno de los cuatro detectores que se encuentran en la circunferencia del Gran Colisionador de Hadrones (LHC).**

El principal propósito de ALICE es el estudio del plasma de quarks y gluones (PQG), un estado de la materia que, según la Física Teórica, existió en los primeros instantes después del Big Bang. La teoría plantea que durante la conformación del Universo la temperatura era tan alta que no se podían formar los núcleos atómicos ni sus componentes básicos, los protones y neutrones; lo que existía entonces era el PQG o “sopa primigenia”, una mezcla de quarks y gluones libres.

A medida que el Universo se enfriaba, los quarks y gluones comenzaron a interactuar entre sí, hasta que se juntaron para formar protones y neutrones y así constituir los núcleos de los átomos que conforman la materia como la conocemos hoy. **Con el experimento ALICE se logró formar PQG a partir de choques entre iones pesados: partículas muy grandes con carga eléctrica.**

La actualización del LHC: segunda toma de datos

Entre 2019 y 2020 en el CERN se planteó una actualización del LHC a fin de aumentar la luminosidad y la tasa de colisión más allá de los parámetros de diseño de su configuración actual. Para beneficiarse del rendimiento mejorado del LHC, ALICE actualizará también sus sistemas de detección de llaves, incluido el gatillo de interacción rápida conocido como FIT.

Una vez terminada la toma de datos, el primer paso es reconstruir lo sucedido y posteriormente analizar físicamente los acontecimientos. **Esto representa un gran reto por la cantidad de información que se genera, una tarea en la que son convocados científicos de todo el mundo.**

De esta forma, la tecnología que se emplea para estos proyectos científicos internacionales **es una oportunidad para que los investigadores de la BUAP proyecten su experiencia y capacidades** en la reconstrucción de los hechos físicos registrados en el LHC, donde se guardan algunos de los secretos más codiciados del Universo.

Fuente: [El Ciudadano](#)