

Sábado 6 de Enero de 2018 | LA UNIÓN DE MORELOS | 9

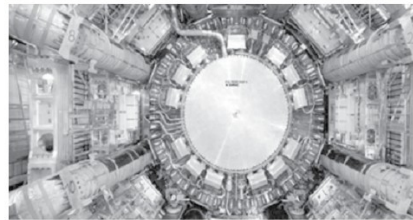
ASTRONOMÍA

Sección a cargo del doctor Enrique Galindo Fentanes

Mayor precisión en el estudio de lo más pequeño y elemental del universo

Verenise Sánchez

Ciudad de México (Agencia Informativa Conacyt). Con el objetivo de hacer predicciones más precisas que ayuden a descifrar las propiedades de las partículas más elementales que conforman la materia y todo lo que nos rodea, así como encontrar nueva física en los grandes colisionadores, un grupo de 54 investigadores provenientes de 18 países participan en el proyecto "Unraveling new physics through the precision frontier".



En dicho proyecto internacional —que es auspiciado por el Parlamento Europeo, a través del programa más grande de investigación e innovación de la Unión Europea, el llamado Horizon 2020— participará el investigador mexicano Roger José Hernández Pinto, profesor e investigador de Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS).

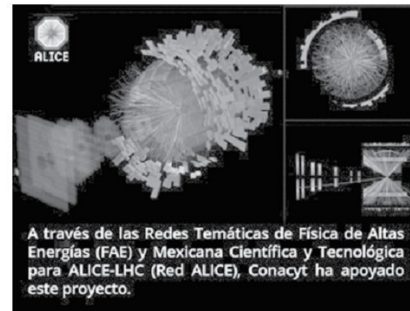
En entrevista para la Agencia Informativa Conacyt, el experto en física de partículas resaltó que esta propuesta cuenta con el apoyo de diversas universidades que tienen una gran historia científica en el mundo como: Pierre y Marie Curie, de Hamburgo, de Milán, de Valencia, de Durham y de Buffalo, entre otras. Además de reconocidas instituciones como los laboratorios Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY), Argonne National Laboratory, Instituto Max Planck, de Alemania; Intute Nazionale di Fisica Nucleare, de Italia; Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) de Francia; Instituto de Física Corpuscular (IFIC), de España; y la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), por mencionar algunos.

Respecto a lo que se realizará en este proyecto, Hernández Pinto detalló que "tiene diversas etapas, desde los cálculos teóricos de alta precisión con las técnicas ya bien consolidadas en el pasado, desarrollo de nuevos algoritmos que permitan realizar los cálculos de una manera más eficiente, establecer códigos computacionales que permitan recrear a nivel teórico las colisiones de partículas, así como

tículas para poder comparar con los datos experimentales, entre otras cosas".

"Cada investigador participante es experto en una o más áreas, permitiendo que cada uno sea pieza clave para alcanzar el objetivo general del proyecto", señaló el miembro nivel I del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Destacó que actualmente la Física de Altas Energías ha dado grandes beneplácitos debido a la confrontación de gran precisión de lo experimental y lo teórico. "El descubrimiento de la partícula de Higgs en 2012 en el

las mediciones experimentales con cierta precisión; sin embargo, esos cálculos se van haciendo cada vez más tediosos, complicados y computacionalmente lentos cada vez que los científicos quieren proporcionar una predicción teórica con mayor precisión.



"Hemos llegado a un punto de tal precisión experimental que el reto teórico es de seguir proporcionando predicciones de muy alta precisión y esto representa un reto para unos años. Inevitablemente, los datos experimentales en los colisionado-

sionantes".

Un algoritmo muy preciso. Los algoritmos que Hernández Pinto desarrolla se basan puramente en argumentos matemáticos. "Existen teoremas, tal como el Teorema de la Dualidad Lazo-Árbol, que no han sido explorados en su totalidad. Los primeros trabajos en el tema, usando este teorema, han dado resultados muy prometedores y hemos recibido comentarios muy positivos de la comunidad científica internacional ya que este método es mucho más eficiente que el método convencional usado por muchos años".

La metodología planteada para estos algoritmos trata de evitar unos "problemas" matemáticos relacionados con lo que la gente conoce como infinitos. "Para que se den una idea, el experimento nunca mide un infinito, siempre mide números, la cantidad de energía, el número de partículas, etcétera, cualquier cosa que se imaginen (aunque sea un número muy grande), siempre el detector medirá un número 'normal' y no un infinito".

El problema radica en la parte teórica porque los cálculos que se han realizando cancela los "problemas". "Esta muy bien estudiado el fenómeno físico y se tiene un entendimiento del porqué estas cancelaciones ocurren, así que no es por arte de magia que dentro de los cálculos teóricos se cancelen después de muchas cuentas".

No obstante, dicho algoritmo que cancela los "problemas" ya está implementado en muchos códigos, pero en estos momentos la precisión experimental

cómputo para poder calcular teóricamente las predicciones necesarias para el LHC y futuros colisionadores.

"La metodología que usamos, basada en el Teorema de la Dualidad Lazo-Árbol, consiste en escribir de otra manera las funciones problemáticas, de tal manera que sea el mismo cálculo, pero visto desde otra perspectiva; una perspectiva tal que los problemas no existen. Obviamente hay que hacer muchos cálculos matemáticos para encontrar una perspectiva universal pero al parecer, se puede encontrar una siempre".

El valor de la precisión

Para Roger Hernández, el futuro de la física para el LHC requiere nuevos algoritmos que desenreden todos los procesos que suceden en las colisiones y que son detectados por los cuatro experimentos.



"Este es un camino que creemos tendrá buenos resultados ya que está teniendo gran aceptación en la comunidad científica internacional. Falta mucho camino, pero creemos que es posible que este nuevo paradigma pueda abrir un nuevo campo de investigación en México en la física de precisión para grandes colisionadores".

Destacó que aunque en estos momentos el desarrollo de nuevos algoritmos tiene como objetivo atender las demandas de la física, existen muchas áreas en las que a través de algoritmos matemáticos se puede dar solución a los problemas.

De manera general, "los trabajos desarrollados pueden ser dirigidos hacia la creación de nuevos softwares, herramientas de modelado de problemas, análisis de gran cantidad de datos y análisis de riesgos financieros, entre otros".

Esta obra cuyo autor es Agencia Informativa Conacyt está bajo una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons.



De mil 437 proyectos que fueron sometidos en el programa Horizon 2020, solo fueron aprobados 35, entre ellos Unraveling new physics through the precision frontier.

Y el avance en el conocimiento de la naturaleza se dará sólo en la medida que se tenga la tecnología experimental y teórica de precisión para poder descubrir nuevas partículas y nueva física. "Este es el camino que se intenta seguir tanto desde el punto de vista experimental mejorando las técnicas de medición, desarrollando nuevos materiales para detección, etcétera, para alcanzar una mayor precisión en las mediciones experimentales. Es en la contraparte teórica donde este proyecto tiene impacto".

En busca de la perfección

Actualmente muchos algoritmos computacionales y numéricos realizan cálculos automáticamente y que pueden ser

res actuales y en los futuros colisionadores serán más precisos, llevando a los cálculos teóricos hacia la frontera de la alta precisión".

Actualmente Roger Hernández Pinto, junto con sus alumnos de licenciatura, maestría y doctorado en la UAS, trabaja en el desarrollo de algoritmos que permitan realizar estos cálculos de una manera más eficiente.

El reto principal para generar este algoritmo consiste en desarrollar una manera de cancelar algunos problemas que los códigos actuales presentan de manera sistemática, es decir, los códigos actuales realizan una serie de verificaciones que toman tiempo muy largo, incluso para proporcionar una precisión

nes en los aceleradores de par- comparados directamente con sencia .

requiere de mucho poder de [Commons](#).