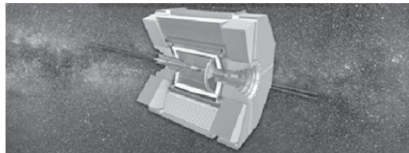


Sábado 26 de Mayo de 2018 | LA UNIÓN DE MORELOS | 17

ASTRONOMÍA

Belle II, a desentrañar los misterios del universo



Verenise Sánchez

Ciudad de México. (Agencia Informativa Conacyt).- Mientras que en México el 25 de abril a medio día aún había una efervescencia política luego del primer debate de los candidatos presidenciales y en Estados Unidos el mandatario Donald Trump incendiaba las redes sociales con elogios al presidente francés Emmanuel Macron por su visita al congreso norteamericano, en Tsukuba, Japón, ya eran los primeros minutos del 26 de abril y se iniciaba una nueva era en la física de altas energías al registrarse la primera colisión en el experimento Belle II.

Este experimento, que tratará de responder una de las preguntas más fundamentales como ¿por qué el universo está hecho de materia y no de antimateria?, además de desentrañar otros enigmas que aún guarda celosamente la naturaleza, se encuentra dentro SuperKEKB, que es el acelerador de partículas más intenso o luminoso de todo el mundo, superando en esta categoría al Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

Tendrá 40 veces más luminosidad, es decir, 40 veces más colisiones que su antecesor KEK. La intensidad es importante porque representa más datos y contar con más datos significa mayores posibilidades de descubrimientos de nueva física.

Si es tan importante este acelerador y dicho experimento, ¿por qué no ocupó un lugar destacado en la prensa internacional, como ocurrió en 2009 cuando el LHC comenzó a funcionar? Quizá porque no se generó ninguna fake news o especulación catastrófica de que destruiría el mundo, como sucedió con el LHC.

26 de abril, un día histórico

Después de seis años de trabajo intenso por parte de 750 investigadores de 25 países, entre ellos México, llegó el gran día y tenían que probar que toda la tecnología, la electrónica, el hardware y demás elementos que se desarrollaron exclusivamente para Belle II estuvieran listos para empezar a tomar datos. El 25 de abril, el cuarto de control del experimento estaba lleno, había alrededor de 50 científicos, entre ellos había un mexicano, Michel Hernández Villanueva, estudiante de doctorado en física y becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

"A las cinco de la tarde ya estaba lleno el cuarto de control, todos los investigadores hacían los últimos ajustes de sus equipos, yo verificaba que todo estuviera listo para la primera colisión", dijo Villanueva.

El grupo de científicos mexicanos funcionará correctamente. A las 8 de la noche se doblaron los haces para que estos se pudieran cruzar y generar las colisiones. Había mucho nerviosismo, fue hasta las 00:38 horas del 26 de abril que se registró la primera colisión. En ese instante pasamos del nerviosismo al júbilo". En tanto, en México, los investigadores checaban constantemente sus correos, ya que cuando se realizara la primera colisión el experimento les mandaría un mail y por ese medio se enterarían, los científicos que estaban en el cuarto de control no podían mandar mensajes ni correos adelantando información.

"Al revisar mi correo, estaba ahí el ansiado mail, teníamos las primeras colisiones, inmediatamente fui a revisar el diario de Belle II, era de hacía unas horas, ahí estaba la primera colisión, una simple entrada con una foto que ahora circula por todo el mundo. Yo estaba realmente feliz, inmediatamente mandé un correo a nuestros colegas de México, ellos ya también sabían pero era algo para compartir", narró Pedro Podesta, profesor investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS).

A partir de la primera colisión, el experimento Belle II está generando, registrando y almacenando millones de colisiones entre electrones y positrones por segundo, las cuales posteriormente serán analizadas.

Brilla México en Japón

En este experimento que está en la frontera de la intensidad colabora un grupo de 12 científicos mexicanos pertenecientes a cinco instituciones: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), Conacyt, UAS y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Este grupo de científicos colabora en tres grandes rubros: desarrollo de hardware, cómputo y física, explicó Eduard de la Cruz Burelo, profesor investigador del Cinvestav. En la parte de hardware, México trabajó en el diseño y desarrollo de la electrónica del Large Angle Bremsstrahlung Monitor (LABM), dispositivo que juega un papel fundamental dentro de Belle II y de SuperKEKB, ya que monitorea la geometría de la colisión y ayuda a ajustar la posición del haz en caso de que tuviera una mala alineación. Guillermo Tejeda Muñoz, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP, subrayó que el LABM debe estar completamente blindado, ya que cualquier estado de los

externa a la generada por el haz producirá "ruido" o saturará los detectores y no podría monitorearse las colisiones.

Explicó que el LABM colecta la radiación emitida de los haces de partículas a través de cuatro espejos de berilio (Be), los cuales pueden ser ajustados con una muy alta precisión de hasta dos nanorradiares.

"La luz se extrae a través de una ventana espesal del haz y después es guiada dentro de una serie de tuberías que constituyen los cuatro canales ópticos del detector LABM. Una vez extraída, las propiedades de la luz se miden dentro de dos cajas ópticas ubicadas fuera de la región de interacción".

Cómputo mexicano

Además del desarrollo de la electrónica de uno de los monitores más importantes del experimento, el grupo de científicos mexicanos trabajó en la creación de cómputo de gran capacidad, ya que al ser el experimento de mayor intensidad en toda la historia de la humanidad, representa un gran reto el hecho de almacenar y procesar toda la información que ahí se genera.

"Al final, la cantidad de datos que esperamos tener en un año o dos años de operación será superior a la cantidad de datos que durante muchos años el LHC almacenó. Por ejemplo, la cantidad de datos que el experimento Solenoide Compacto de Muones (CMS, por sus siglas en inglés) tomó en un año, Belle II la tomará en un mes", explicó De la Cruz Burelo.

Para dar atención a esta gran demanda de almacenamiento y procesamiento de datos, el grupo de científicos mexicanos creó un clúster con 530 máquinas (480 están en el Cinvestav y 50 en la UAS), las cuales proporcionarán dos por ciento del cómputo requerido para el experimento.

Quizás parecería poco aportar dos por ciento de cómputo, pero en realidad no lo es, lo que aportará México por día sería el equivalente a dejar una máquina normal trabajando día y noche durante 10 años, indicó el investigador del Cinvestav.

La apuesta por el escurridizo tau
El experimento Belle II tiene como propósitos principales medir con la mayor precisión posible las diferencias entre las propiedades de la materia y la antimateria y, con ello, probar si existen nuevas leyes que distinguen las propiedades de ambas. De ser así, esto ayudaría a entender por qué nuestro universo está compuesto fundamentalmente por materia y no por antimateria. En Belle II también se podría observar la no conservación del llamado "sabor leptónico" en leptones cargados, una propiedad que parece ser absoluta en la actual teoría de las partículas elementales, explicó el físico teórico Gabriel López Castro, profesor investigador del Cinvestav.

En particular, el grupo mexicano espera observar desintegraciones del lepton tau, que se desintegra en

rara vez (menos de una vez por millón de desintegraciones del lepton tau) y que hasta la fecha no han sido observadas y que se denominan corrientes de segunda clase.

"Su observación por primera vez, en caso de no concordar con lo que predice el Modelo Estándar, significaría un descubrimiento y aquí es el grupo mexicano en Belle II el que ha hecho los estudios teóricos y de sensibilidad detallados para su posible observación".

Asimismo, estudiarán la violación de la simetría materia-antimateria en los leptones tau. En resumen, el grupo mexicano se concentrará en el estudio del enigmático y rebelde lepton tau, el cual podría considerarse como un "primo cercano del electrón" —pero tres mil 500 veces más masivo y con una vida extremadamente corta, de una billonésima de segundo.

El equipo mexicano considera que el lepton tau podría dar información de nuevas leyes físicas o de nuevas interacciones que se requieren para entender problemas no resueltos por el actual Modelo Estándar y en el se ha especializado en los últimos años, lo cual lo convierte en uno de los pocos grupos de expertos en esta partícula.

Además de especializarse en este lepton, el grupo mexicano modificó su forma de trabajo, ahora tiene una colaboración estrecha entre físicos teóricos y experimentales, parecería algo obvio pero no lo es, porque hasta hace un par de años, lo común era que cada equipo trabajara por separado, no solo en México, en todo el mundo.

"Trabajar en conjunto enriquece la colaboración ya que permite hacer propuestas de nuevas observaciones que aún no han considerado otros grupos dentro del experimento, y una discusión detallada de qué cálculos teóricos son interesantes de realizar en función de las nece-

sidades del experimento", expresó López Castro.

Habrà que esperar a que se haga un primer corte de datos para que sean procesados y analizados y que sean contrastados con la información que se tiene. Para ello todavía faltan varios años, pues hay que recordar que los grandes avances científicos no se dan de la noche a la mañana, requieren de mucho tiempo y esfuerzo por parte de muchos científicos.

Lo que sí es un hecho es que este experimento está marcando un hito en la frontera de la intensidad y que en los próximos años podría dar importantes avances científicos que ayuden a comprender mejor el universo.

Además, es un experimento en el que los mexicanos podrían jugar un papel protagónico ya que este grupo está muy preparado, pues ha adquirido ya mucha experiencia en su paso por los mejores laboratorios y experimentos como Fermilab o el mismo Gran Colisionador de Hadrones, en los cuales también ha realizado contribuciones importantes.

Por todo lo anterior, es un experimento que vale la pena seguir de cerca, aunque no aparezca en las primeras planas de los diarios como ha sucedido con otros proyectos, ya que incluso los mismos investigadores reconocen que este es un trabajo completamente diferente marcado por la cultura japonesa.

"No fue como en otros experimentos donde se tiene una celebración mucho más estridente (tanto dentro como fuera del experimento), después de todo es un experimento japonés, en donde el éxito y el fracaso se toma con calma pero con determinación", concluyó Pedro Podesta.

SuperKEKB y del experimento Belle II, imagen tomada del sitio web del experimento.



da que el monitor desarrollado por ya que cualquier entrada de luz del repton tau que ocurren muy i