



Comienza la segunda edición del ciclo de conferencias LHC “Run 2” del CERN y la Fundación BBVA

Mar Capeáns: “Los detectores del LHC son ahora más rápidos e inteligentes”

- Capeáns, líder del Grupo de Tecnología de Detectores del CERN, ha coordinado los equipos implicados en la mejora de los detectores del acelerador LHC
- El ciclo coincide con el inicio del segundo periodo de operaciones del LHC, que funcionará al doble de energía y tratará así de dar caza a las partículas que integran la desconocida materia oscura
- Fabiola Gianotti, la próxima directora general del CERN, impartirá una conferencia en septiembre

Madrid, 4 de mayo de 2015.- “Imagínese ser un protón del LHC, el Gran Colisionador de Hadrones, viajando casi a la velocidad de la luz...”. Con este evocador comienzo la conferencia de Mar Capeáns, Líder del Grupo de Tecnología de Detectores del CERN, inaugurará esta tarde el ciclo *LHC «Run 2»: impulsando tecnologías y despejando incógnitas*, en el que expertos del mayor laboratorio de física de partículas del mundo explican en la Fundación BBVA cómo se investigan la estructura y el origen de la materia. El ciclo coincide con un momento de máxima expectación: el acelerador de partículas LHC acaba de ser puesto en marcha de nuevo, y nadie sabe qué nueva física acabará desvelando -¡o no!-.

Con este ciclo continúa la colaboración entre el CERN y la Fundación BBVA, que ya el pasado año organizaron conjuntamente las conferencias de divulgación con que el CERN conmemoró en España su sesenta aniversario. En esta ocasión intervienen en el ciclo -además de Capeáns- Fabiola Gianotti, que será directora general del CERN a partir de enero de 2016; y Luis Álvarez-Gaumé, físico teórico del CERN. El objetivo es presentar a la sociedad los retos presentes y futuros en la física de partículas, y mostrar las tecnologías utilizadas en los grandes aceleradores de partículas.

En la conferencia de esta tarde intervendrá también José Miguel Jiménez, director del Departamento de Tecnología del CERN, que presentará a Capeáns y hablará sobre los

avances tecnológicos del nuevo LHC, encendido hace unas semanas pero aún en fase preliminar de operaciones. Los físicos llaman a este nuevo periodo de operaciones *Run 2*.

"El LHC ya está funcionando y se están realizando pruebas con el haz", dice Capeáns. "Estamos chequeando paso a paso todos los sistemas y equipos de control; las primeras colisiones en los detectores serán probablemente en junio".

Capeáns lleva trabajando varios años para este momento, y asegura que de esta segunda fase de operaciones le emocionaría "cualquier cosa que podamos encontrar, sean partículas o efectos fuera de los que predice el modelo estándar de partículas ya conocidas". Como muchos físicos, tiene un deseo especial: "Ojalá que estos descubrimientos estén conectados de alguna manera con la materia oscura o energía oscura, el 96% restante del universo".

El llamado *modelo estándar* es la teoría que explica de qué está hecha la materia que conocemos. Los físicos han demostrado que es correcta generando ellos mismos, en aceleradores como el LHC, las partículas fundamentales que componen esta materia. Para ello se aceleran partículas conocidas, por ejemplo protones, hasta casi la velocidad de la luz, y se las hace chocar entre sí; en estas colisiones, y tal como predice la famosa ecuación de Einstein que relaciona masa y energía, la altísima energía que llevan los protones se convierte en masa, en concreto en esas otras partículas que los físicos buscan. Todas las partículas predichas por el modelo estándar han sido detectadas; el bosón de Higgs, la última, apareció en el LHC en 2012.

Pero hoy se sabe que existe un universo apodado oscuro formado por energía y materia de naturaleza desconocidas, sobre las que nada dice el modelo estándar. Los físicos esperan que provocando choques más energéticos se generen partículas también más masivas, que aporten pistas sobre los componentes de ese universo oscuro. Por eso en este segundo periodo de operaciones el LHC trabajará al doble de energía que en el primero.

"Más energía significa que se pueden producir partículas más masivas", explica Capeáns. "Los protones se aceleran a una velocidad próxima a la de la luz, y un aumento de energía aumentará ligeramente su velocidad, pero nunca más que la velocidad de la luz". Pese a la complejidad del LHC, "el aumento de la energía del haz [de partículas] es un proceso bastante simple, en el que se aumenta la corriente en los imanes y los sistemas de radiofrecuencia aumentan la energía de los haces de protones", señala.

Más sensibilidad y más datos

Lo que no ha sido tan simple es la puesta a punto de los detectores, que son las grandes máquinas situadas justo en los puntos del anillo del acelerador donde chocan las partículas -los detectores son, describe Capeáns, "maravillas tecnológicas" en sí mismos-. Ella lidera el grupo de unas 130 personas que se ocupa de la construcción y el desarrollo de los detectores del LHC, y ha coordinado el trabajo de los equipos implicados en las mejoras de cara al *Run 2*.

“El grupo ha estado involucrado en unos 20 proyectos diferentes relacionados con las mejoras”, explica. “Además, hemos lanzado en paralelo nuevos proyectos y estudios para continuar la mejora de los detectores en el futuro”.

Todos los experimentos del LHC han realizado importantes programas de consolidación de los detectores. “Por ejemplo [el detector] ATLAS ha añadido una capa de sensores ultramodernos en su centro, que mejora significativamente la precisión para reconstruir las trazas de las partículas y permite medidas redundantes”, dice Capeáns. “También se ha mejorado la electrónica de lectura de algunos detectores, para procesar más datos, y las infraestructuras para aumentar la eficiencia y la seguridad de todos los sistemas. En general, los detectores son ahora más sensibles, potentes y robustos”.

La principal diferencia, prosigue, “es que vamos a tener las partículas distribuidas de forma diferente en los detectores. Se generarán más datos, y por lo tanto hay que aumentar la capacidad de computación, pero al mismo tiempo los detectores se hacen más rápidos e inteligentes para tomar decisiones y guardar solo los datos interesantes”.

Biografía Mar Capeáns

Mar Capeáns entró en el CERN por primera vez en 1992 tras acabar la carrera de Física en la Universidad de Santiago de Compostela, gracias a un programa –el Technical Student Programme– que prepara a jóvenes físicos e ingenieros en un ambiente multidisciplinario y multicultural. Se incorporó entonces al grupo de desarrollo de detectores de Georges Charpak, Premio Nobel de Física precisamente en 1992 por su invención de los detectores de partículas.

Tras seis años trabajando en I+D de detectores para encontrar las tecnologías apropiadas que se utilizarían en los experimentos del LHC, en 1998 Capeáns participa en la construcción y puesta a punto de uno de los detectores de la acelerador HERA, en el laboratorio DESY (Alemania). En 2000 regresa al CERN como científica del equipo del detector ATLAS del LHC. En 2005 se une al Grupo de Tecnología de Detectores del CERN, que actualmente lidera.

Fundación BBVA

Para más información, póngase en contacto con el Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Fundación BBVA (91 374 52 10; 91 537 37 69) o comunicacion@fbbva.es o consultar en la web www.fbbva.es