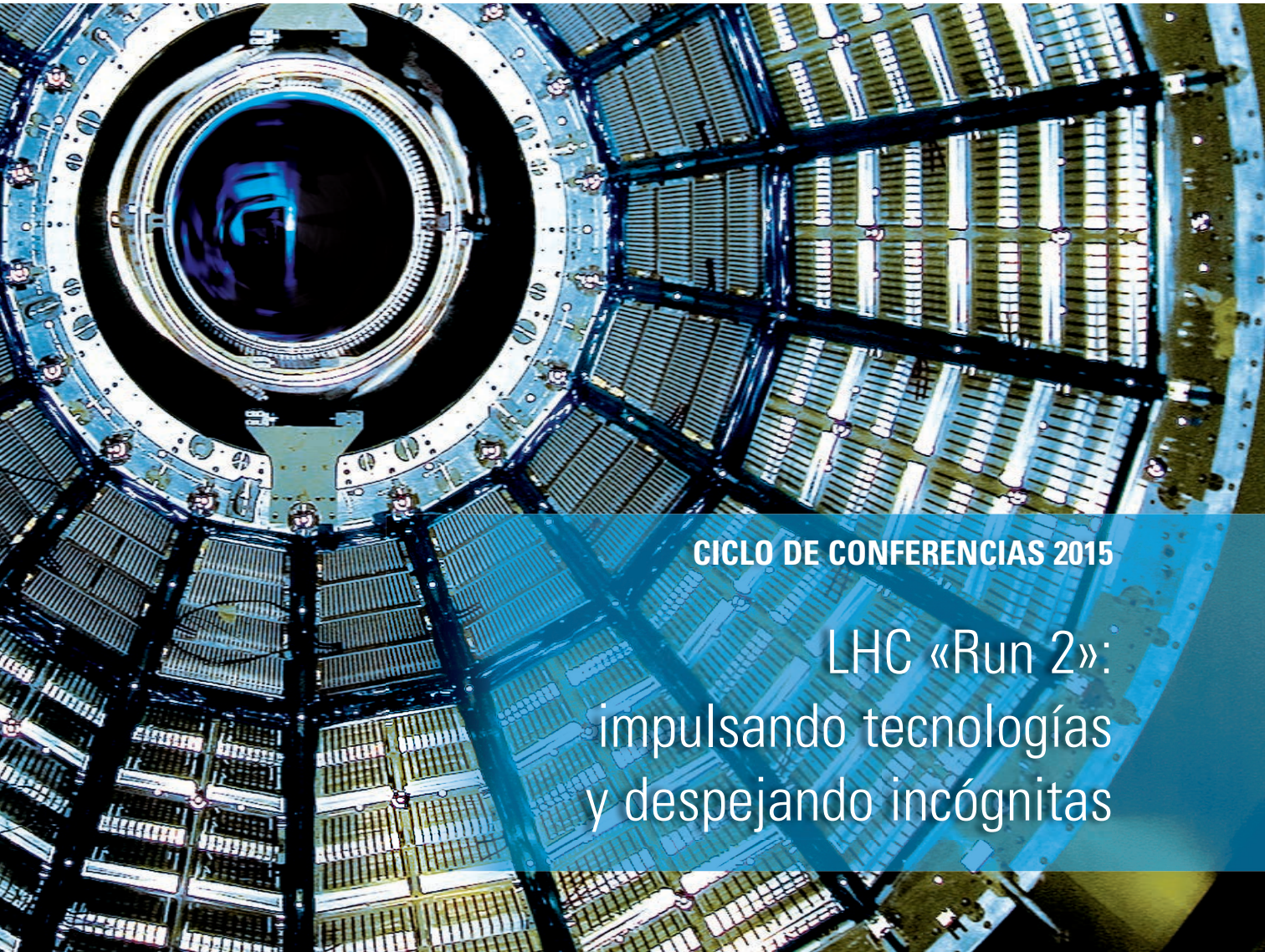
Fundación BBVA

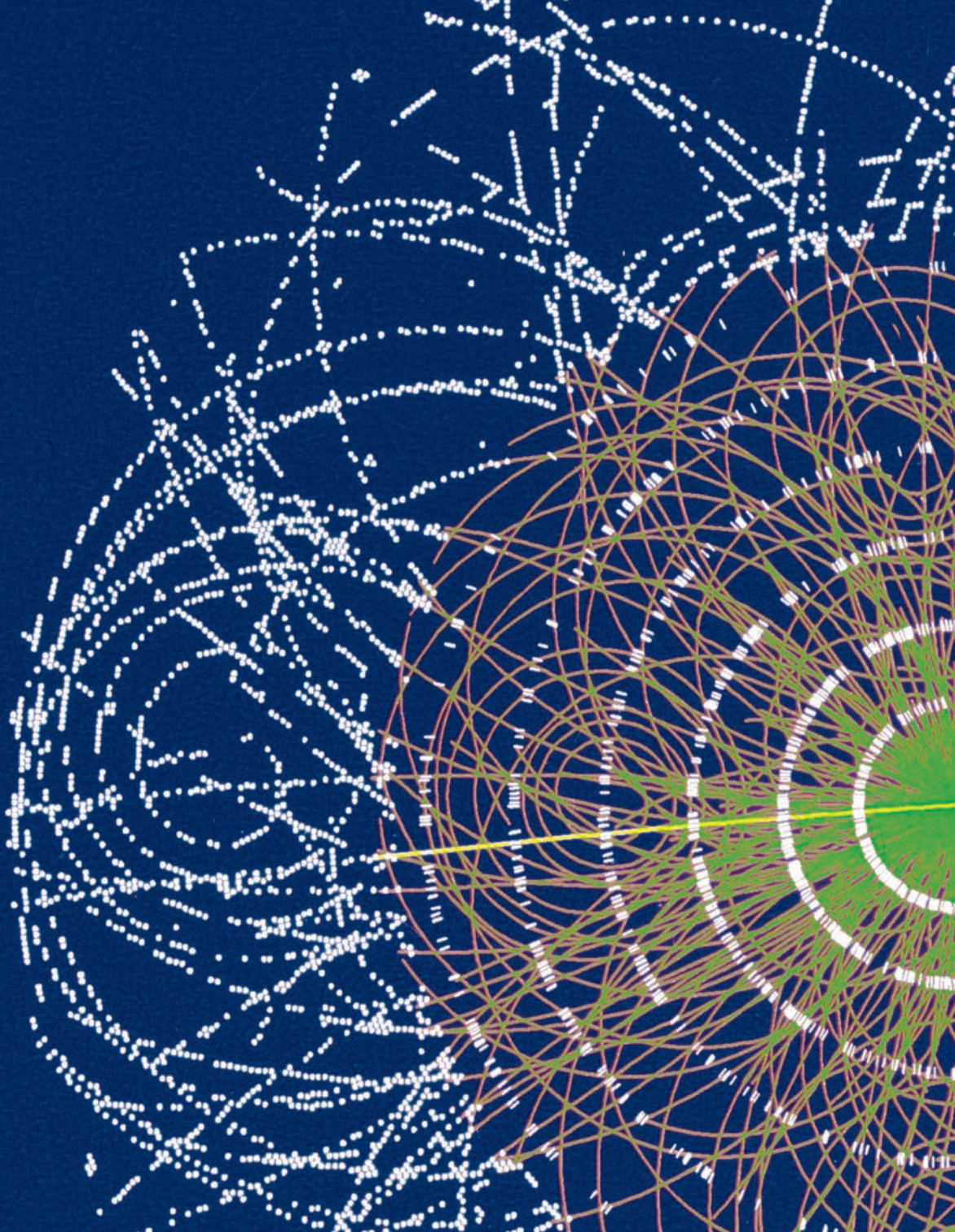
CERN



CICLO DE CONFERENCIAS 2015

LHC «Run 2»: impulsando tecnologías y despejando incógnitas

Créditos fotográficos: © CERN



Impreso en papel ecológico
D. L.: BI-669-2015

FUNDACIÓN BBVA

La Fundación BBVA fomenta, apoya y difunde la investigación científica y la creación artística de excelencia, incentivando de manera singular los proyectos que desplazan las fronteras de lo conocido. La ciencia básica, entendida como la búsqueda del conocimiento en su sentido más puro, es, por tanto, un área de atención preferente para la Fundación.

La física de partículas, en concreto, se enfrenta a las cuestiones más fundamentales: de qué está hecho el universo, cómo ha surgido, por qué. Son preguntas fáciles de formular, pero cuyo abordaje requiere herramientas teóricas y tecnológicas muy complejas. Con el ciclo de conferencias *LHC «Run 2»: impulsando tecnologías y despejando incógnitas*, la Fundación BBVA quiere contribuir a que el público no experto conozca las respuestas ya disponibles, disfrute de la búsqueda de las demás y, por qué no, se plantee nuevas preguntas.

El apoyo de la Fundación BBVA a la investigación, la formación avanzada y la proyección social de la ciencia ha dado lugar también a la creación de diversas familias de premios. Destacan entre ellos los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento, que reconocen a autores de avances radicales y particularmente significativos en ocho categorías, entre las que se incluye la de Ciencias Básicas.

CERN

La Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN), fundada en 1954, es una de las principales instituciones científicas internacionales y acoge el mayor laboratorio de física de partículas del mundo. Su misión fundamental es investigar el origen y la estructura más elemental de la materia y del universo.

El CERN está integrado actualmente por 21 estados miembros, entre los que se encuentra España, y en sus experimentos participan más de once mil científicos de un centenar de nacionalidades diferentes.

Entre las infraestructuras científicas del CERN destaca el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), el mayor y más potente acelerador de partículas del mundo.

Gracias a los experimentos realizados durante el LHC *«Run 1»*, el CERN ha logrado avances científicos decisivos, como el descubrimiento del bosón de Higgs.

En 2013 François Englert y Peter Higgs fueron galardonados con el Premio Nobel de Física por el desarrollo teórico del mecanismo que prevé la existencia del bosón de Higgs.

En España el CERN recibió, junto con Peter Higgs y François Englert, el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica 2013, por la predicción teórica y la detección experimental del bosón de Higgs.

CALENDARIO DE CONFERENCIAS

Fundación BBVA
Palacio del Marqués de Salamanca
Paseo de Recoletos, 10 • 28001 Madrid
19:30 h

Se ofrecerá traducción simultánea
Imprescindible confirmar asistencia
confirmaciones@fbbva.es
91 374 54 00

- **4 de mayo de 2015**

  Vida y muerte de un protón en el LHC

  José Miguel Jiménez, director del Departamento de Tecnología del CERN

  Mar Capeáns, líder del Grupo de Tecnología de Detectores del CERN

- **24 de septiembre de 2015**

  El gran colisionador de hadrones del CERN más allá del bosón de Higgs

  INTRODUCE: Cayetano López, director general del CIEMAT

  PONENTE: Fabiola Gianotti, próxima directora general del CERN a partir de enero de 2016

- **5 de octubre de 2015**

  Ciencia básica, ciencia práctica

  Luis Álvarez-Gaumé, físico teórico del CERN

  Teresa Rodrigo, catedrática de la Universidad de Cantabria

PRESENTACIÓN

Coincidiendo con la puesta en funcionamiento del LHC después de dos años de importantes mejoras, la Fundación BBVA y el CERN han organizado conjuntamente una continuación del ciclo de conferencias *Los secretos de las partículas. La física fundamental en la vida cotidiana*.

El nuevo ciclo de conferencias *LHC «Run 2»: impulsando tecnologías y despejando incógnitas* tiene como objetivos principales dar a conocer los beneficios de la ciencia en la sociedad, presentar los retos presentes y futuros en el campo de la física de partículas y mostrar las tecnologías utilizadas en las grandes instalaciones científicas como el CERN.

En particular, las conferencias abordarán aspectos desconocidos del acelerador LHC, la estrategia del CERN más allá del bosón de Higgs y la sinergia entre ciencia básica y ciencia práctica.

El formato del ciclo de conferencias responde a la estrecha unión entre el CERN y los centros de investigación y universidades españolas que trabajan en el ámbito de la física de partículas. Actualmente más de 500 científicos, ingenieros y técnicos españoles trabajan en el CERN; así como más de 400 científicos españoles, pertenecientes a una treintena de institutos de investigación y departamentos universitarios de nuestro país, forman parte de diferentes iniciativas y proyectos del CERN.

Paralelamente, las empresas españolas vienen beneficiándose de la colaboración con el CERN para acceder a las investigaciones científicas más avanzadas, desarrollar tecnologías de vanguardia, mejorar la formación tecnológica de sus profesionales, penetrar en nuevos mercados y vincular su imagen a la excelencia científica y tecnológica.

VIDA Y MUERTE DE UN PROTÓN EN EL LHC

4 de mayo de 2015 ■ 19:30 h

Imagínese ser un protón del LHC, el Gran Colisionador de Hadrones, viajando casi a la velocidad de la luz en el anillo de 27 km, completando once mil revoluciones por segundo, y sin saber en qué momento va a desaparecer en el centro de uno de sus cuatro detectores tras un encuentro íntimo con otro protón que circula en dirección contraria… A lo largo de este apasionante viaje de una espectacular precisión y en la piel de un protón, descubrirá las características técnicas de los componentes del acelerador y de uno de sus detectores, resaltándose el impacto en la sociedad y en la educación de este tipo de grandes instrumentos científicos. La sesión concluirá con un repaso de las revoluciones tecnológicas necesarias para preparar la próxima generación de aceleradores y detectores.

José Miguel Jiménez

Director del Departamento de Tecnología del CERN

Ingeniero en Física Aplicada y doctor en Física de Superficies por el Comisariado de la Energía Atómica (CEA) de París y la Universidad Blaise Pascal de Clermont Ferrand. Ingresó en el CERN en 1994.

Lleva un año liderando el Departamento de Tecnología del CERN, responsable de las tecnologías específicas relativas a los aceleradores de partículas construidos en el CERN, sus infraestructuras y proyectos futuros. Los principales ámbitos de actividad de este departamento son los imanes (imanes superconductores, conductores normales, imanes pulsados rápidos, electrostáticos y *septum* magnéticos), su integración en los aceleradores y su protección, los convertidores de potencia, los sistemas de criogenia, los sistemas de alto y ultra alto vacío junto con los revestimientos y tratamientos de superficies.

Es experto en las áreas de tecnología de vacío para haces de partículas de altas energías e intensidades y de los fenómenos inducidos por la circulación de los haces, incluyendo los mecanismos de avalancha de electrones.

Dirige un equipo de más de 700 personas (entre empleados, asociados y estudiantes). Al mismo tiempo, lidera la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías necesarias para los futuros proyectos del CERN conforme a las recomendaciones de la estrategia europea.

Mar Capeáns

Líder del Grupo de Tecnología de Detectores del CERN

Doctora en Física de Partículas por la Universidad de Santiago de Compostela. Posee un MBA en Gestión Tecnológica por la Universidad de Lausana y la Escuela Politécnica Federal de Lausana (EPFL).

Su desarrollo profesional está ligado al CERN, al que se incorporó en 1992. Su trabajo se centra en la investigación y desarrollo de los detectores de partículas que se utilizan en los aceleradores.

Ha trabajado en el grupo de I+D liderado por Georges Charpak, Premio Nobel de Física en 1992. Ha ejercido varias responsabilidades en las colaboraciones internacionales que desarrollan experimentos en el CERN, dirigiendo y colaborando con grandes equipos multinacionales de técnicos, ingenieros y físicos. Es experta en varias técnicas experimentales relacionadas con la detección de partículas, electrónica, ingeniería, y la adquisición y análisis de datos.

En concreto, ha participado en la construcción del detector de trazas del experimento ATLAS y dirigido varios programas de I+D para la optimización de los detectores en los experimentos del LHC. Desde 2012 lidera el Grupo de Tecnología de Detectores del CERN, un grupo de 140 científicos y técnicos que se encargan de diseñar, construir y operar detectores de partículas para los experimentos del CERN. Ha publicado más de 450 artículos científicos en el campo de la física de altas energías y la instrumentación.

EL GRAN COLISIONADOR DE HADRONES DEL CERN MÁS ALLÁ DEL BOSÓN DE HIGGS

24 de septiembre de 2015 ■ 19:30 h

La puesta en funcionamiento del LHC en 2009 suscitó un gran interés tanto por su tamaño como por el desafío tecnológico que representaba. También creó grandes expectativas cuando trazas del bosón de Higgs fueron identificadas en los detectores del LHC. Sin duda alguna, y como otros grandes descubrimientos de la ciencia, este hallazgo supuso un formidable impulso en la promoción de la ciencia y de la tecnología en muchas áreas de nuestra sociedad mediática. Después de dos años de mantenimiento y consolidación, el LHC ha entrado en su segunda fase de operación, impulsando tecnologías y despejando incógnitas. ¿Hay algo más allá del bosón del Higgs al alcance del LHC? ¿Cuál es la estrategia del CERN de cara al futuro? Fabiola Gianotti, próxima directora general del CERN, responderá a todas estas preguntas.

INTRODUCE

Cayetano López

Director general del CIEMAT

Catedrático de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid. Ha dirigido varios proyectos de investigación sobre física de altas energías y transmutación nuclear, y ha publicado numerosos artículos científicos sobre estos temas en revistas internacionales, libros de texto o de divulgación, y artículos sobre ciencia, política científica, energía y tecnologías de la información en diarios y revistas de pensamiento.

Ha sido rector de la Universidad Autónoma de Madrid de 1985 a 1994, miembro del Consejo del CERN de 1983 a 1995, doctor *honoris causa* por la Universidad de Buenos Aires y director del Parque Científico de Madrid de 2000 a 2004.

En septiembre de 2004 fue nombrado director general adjunto del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y desde febrero de 2010 es el director general de dicho organismo.

PONENTE

Fabiola Gianotti

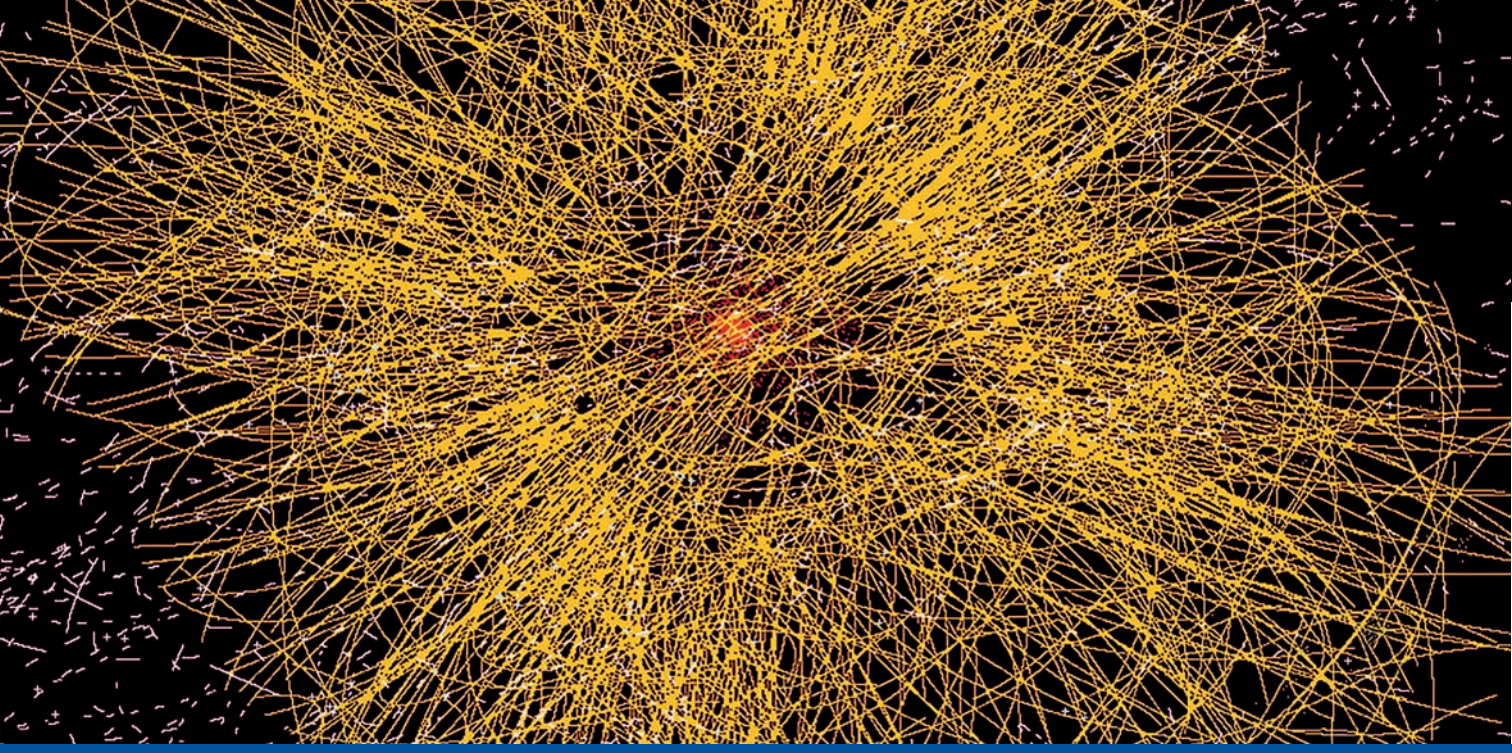
Próxima directora general del CERN a partir de enero de 2016

Se doctoró en Física Experimental de Partículas por la Universidad de Milán en 1989. Desde 1994 trabaja como investigadora en el Departamento de Física del CERN. Es miembro de la Academia Italiana de Ciencias. Ha colaborado en diversos experimentos del CERN, trabajando en investigación, desarrollo y construcción de detectores, desarrollo de software y análisis de datos.

Desde marzo de 2009 hasta febrero de 2013 desempeñó el cargo de líder de proyecto («portavoz») del experimento ATLAS, una colaboración de 3.000 físicos de 38 países. El 4 de julio de 2012 presentó los resultados del ATLAS sobre la búsqueda del bosón de Higgs en un histórico seminario en el CERN. Este evento marcó el anuncio del descubrimiento del bosón de Higgs por los experimentos ATLAS y CMS.

Es miembro de varios comités internacionales, como el Consejo Asesor Científico del Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon. Entre otras distinciones ha sido galardonada con el título de Caballero de la Gran Cruz de la Orden al Mérito de la República por el presidente de Italia. Ha sido incluida en la lista de las «100 mujeres más inspiradoras» publicada por *The Guardian* del Reino Unido (2011) y entre los «Pensadores líderes globales de 2013» de la revista *Foreign Policy* de Estados Unidos.

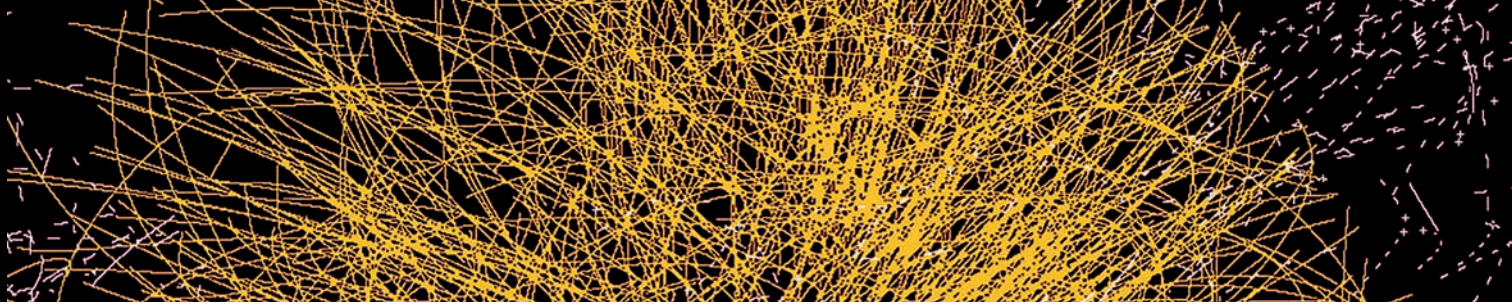
A partir del 1 de enero de 2016 será directora general del CERN, la primera mujer en acceder a este cargo.



CIENCIA BÁSICA, CIENCIA PRÁCTICA

5 de octubre de 2015 ■ 19:30 h

Son dos conceptos que se confrontan a la hora de establecer prioridades, cuando suelen ser complementarios. La física de partículas, los aceleradores y temas relacionados no escapan a esta regla. La física de partículas, además de su carácter fundamental, tiene una amplia dimensión tecnológica con relevantes aplicaciones industriales y de fuerte impacto en la sociedad. Ante el nuevo periodo que se ha abierto tras el descubrimiento del bosón de Higgs, en esta sesión se abordará la complementariedad de estos dos aspectos de la ciencia, resaltando teorías, probables descubrimientos e instrumentos para su consecución.



Luis Álvarez-Gaumé

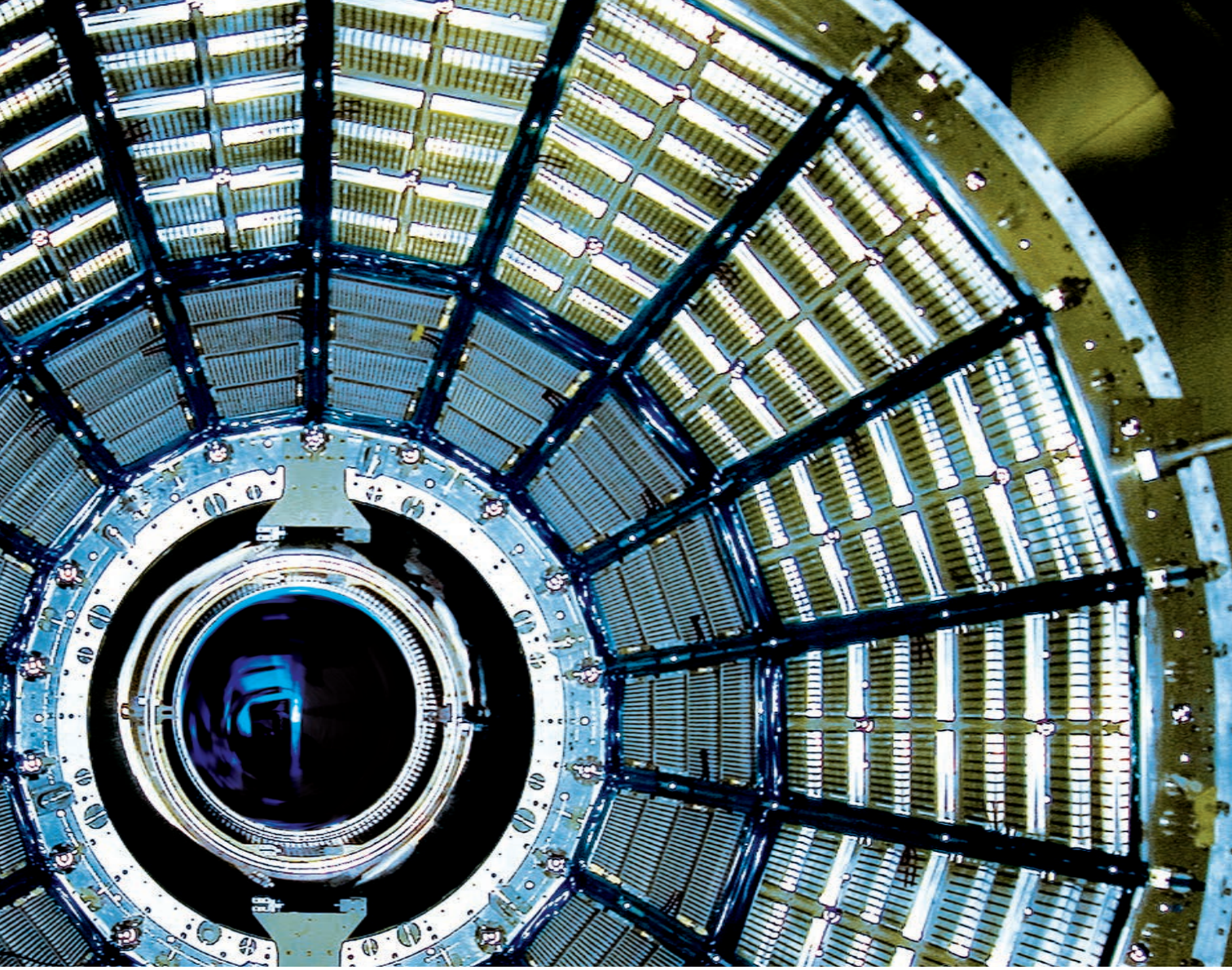
Físico teórico del CERN

Estudió en la Universidad Autónoma de Madrid, donde se licenció en 1977; un año después se trasladó a EE. UU., a la Universidad Estatal de Nueva York en Stony Brook, donde se doctoró en marzo de 1981. En septiembre del mismo año formó parte de la Harvard Society of Fellows. En 1983 fue nombrado profesor adjunto de la Universidad de Harvard, y al año siguiente profesor asociado. En 1986 fue nombrado profesor titular de la Universidad de Boston. Desde 1988 trabaja como investigador principal en el CERN. Es miembro correspondiente de la Real Sociedad de Física. Su interés científico se centra en la teoría de partículas elementales, la teoría de cuerdas y la cosmología.

Teresa Rodrigo

Catedrática de la Universidad de Cantabria

Licenciada en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza y doctora por la Universidad Autónoma de Madrid en 1985, actualmente es catedrática de la Universidad de Cantabria. Ha trabajado como investigadora en el CIEMAT, en los laboratorios CERN y Fermilab (Chicago), y desde 1994 es miembro del Instituto de Física de Cantabria, centro mixto CSIC-UC. Su trabajo científico se ha desarrollado principalmente en experimentos de colisionadores hadrónicos en Europa y Estados Unidos. Desde 1994 es miembro del experimento CMS del acelerador LHC del CERN. En estos experimentos ha realizado diferentes proyectos que van desde el análisis físico hasta el diseño y la construcción de detectores. Ha participado en los descubrimientos científicos más recientes en física de partículas, como fue la observación del quark top (1995) y el descubrimiento del bosón de Higgs (2012). Es coautora de una extensa lista de publicaciones científicas y miembro de diversos comités científicos nacionales e internacionales. Presidió el Consejo de Colaboración del CMS entre 2011 y 2012 y actualmente forma parte del Comité de Política Científica del CERN.



Fundación BBVA

www.fbbva.es

CERN

www.cern.ch