



GRID

<http://lcg.web.cern.ch/LCG>

Los experimentos de LHC producen una cantidad enorme de datos, suficiente para llenar 100.000 DVDs al año. Panalizar todos estos datos se ha creado una infraestructura de computación global llamada "Grid", que permite controlar más de 100.000 ordenadores. Basándose en conexiones de internet de alta velocidad, el Grid organiza los recursos dispersos para crear un enorme y potentísimo cerebro artificial del que se pueden aprovechar todos los usuarios de la red. El CERN ha impulsado la creación del Grid, pero sistemas similares emergen en campos tan dispares como la Biomedicina o Geología, con aplicaciones relacionadas con comercio, finanzas, industria o administración.



Aplicaciones

La ciencia básica da lugar a aplicaciones para la vida cotidiana. La World Wide Web es la aplicación más conocida de la investigación en el CERN: concebida y desarrollada para compartir información entre científicos, la Web ha cambiado nuestras vidas. Los aceleradores de partículas se usan como terapia más eficaz contra tumores. La Tomografía por Emisión de Positrones (PET) usa tecnología de detectores de partículas para el diagnóstico médico. Los programas informáticos que analizan datos del LHC logran mejoras en técnicas de imagen médica. Los sistemas de vacío desarrollados para el LHC se usan para mejorar la eficiencia de los paneles solares, y tecnologías desarrolladas para los detectores de partículas sirven para escanear contenedores de carga usados para el transporte.



Educación

La educación y la divulgación son importantes para el CERN. El laboratorio es un catalizador de la transferencia de conocimiento, formando estudiantes de todo el mundo con un amplio abanico de programas para estudiantes. Cada verano, más de 250 universitarios de 50 países viajan al CERN para descubrir la investigación en la frontera del conocimiento y realizar proyectos. Más de 1.000 tesis doctorales se producen cada año por jóvenes que trabajan en los experimentos del CERN. Muchos trabajarán en la industria u otros sectores económicos. El CERN organiza escuelas sobre física de altas energías, aceleradores y tecnología de la información, formando a cientos de jóvenes postgraduados. También organiza cursos para profesores de Física de Educación Secundaria de sus Estados miembros, que se convierten en embajadores de la ciencia y la física de partículas, y van a inspirar y motivar a sus estudiantes a continuar con su educación científica.

<http://education.web.cern.ch/education/>



España

Tras un primer periodo (1961-1968), España volvió a ingresar en el CERN en 1983. Nuestra aportación es proporcional al PIB, y se sitúa tras Alemania, Reino Unido, Francia e Italia. La participación española se coordina desde el Centro Nacional de Física de Partículas, Astropartículas y Nuclear (CPAN). Alrededor de 570 científicos españoles participan en el CERN, entre ellos unos 200 en el LHC. Muchas empresas españolas se benefician de la experiencia del CERN en el desarrollo de tecnologías de vanguardia.

El instrumento científico más grande jamás construido

Una exposición del CERN

Noviembre 2012 - Julio 2013

www.i-cpan.es/expocern

Organizan:



European Organization for Nuclear Research



CERN

<http://public.web.cern.ch/public>

El Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), es uno de los mayores centros del mundo de investigación científica. Utiliza los instrumentos científicos más grandes y complejos para estudiar los constituyentes más pequeños de la materia: las partículas que forman nuestro universo. Fundado en 1954, el CERN fue uno de los primeros proyectos europeos. Tiene 20 Estados miembros, entre ellos España, y su red de aceleradores de partículas se extiende por la frontera franco-suiza, cerca de Ginebra.



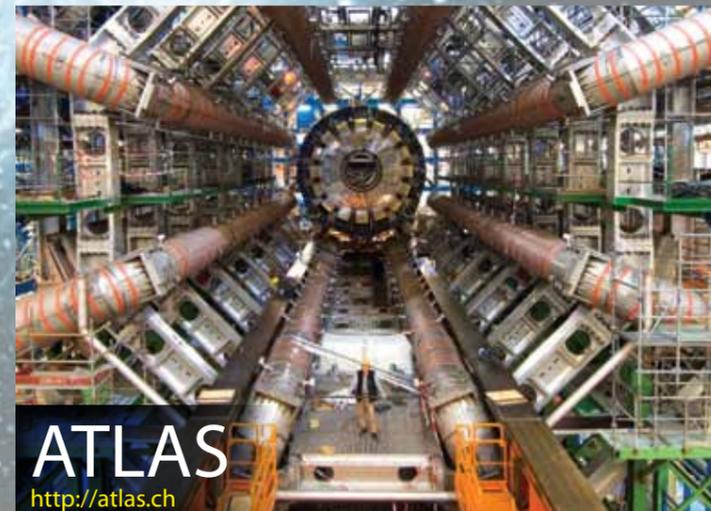
Misterios

La exploración de los componentes básicos de la materia revela cómo las partículas fundamentales han evolucionado para formar estrellas y galaxias. Sólo 4% del Universo está formado por partículas conocidas. El resto está compuesto por sustancias misteriosas, materia y energía oscuras. Otro misterio es el origen de la masa: una solución sería el "campo de Higgs", que interactúa con las partículas y les da masa. En 2012, el LHC ha descubierto una nueva partícula que podría confirmar esta teoría. Por otra parte, los científicos tampoco saben qué ha pasado con la antimateria, que parece haber desaparecido tras el Big Bang. Los experimentos del CERN tratan de resolver estas cuestiones.



Colaboración mundial

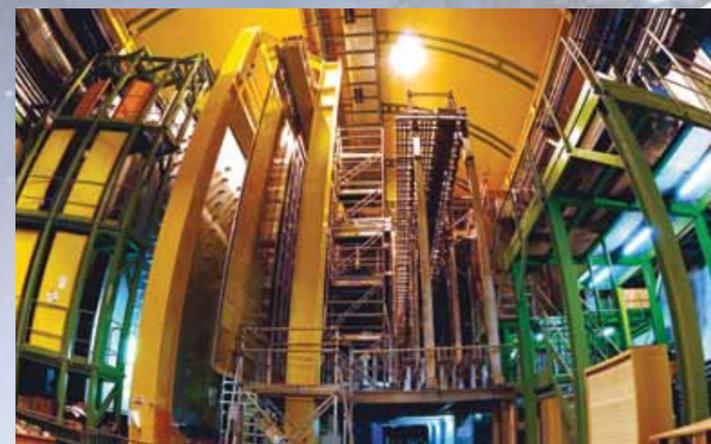
Los 20 Estados europeos miembros del CERN proporcionan el presupuesto, y sus delegados en el Consejo toman las decisiones sobre la organización y sus actividades. Otros países no europeos participan como observadores o con acuerdos con el CERN. 10.000 científicos, la mitad de los físicos de partículas del mundo, se desplazan al CERN a investigar. Representan 608 universidades y centros de investigación y 113 nacionalidades.



ATLAS

<http://atlas.ch>

El detector ATLAS en el LHC es el de mayor volumen jamás construido para la física de partículas, con 25 metros de alto, 45 de longitud y 7.000 toneladas. Las partículas colisionan en su centro a energías nunca antes alcanzadas hasta 600 millones de veces por segundo. En cada colisión se producen cientos de nuevas partículas y sus trazas son medidas con una precisión del grosor de un cabello. Su estudio proporciona una mirada al estado del universo una milmillonésima de segundo después del Big Bang. Más de 3.000 científicos e ingenieros de 38 países trabajan en ATLAS, incluidos unos 1.000 estudiantes de doctorado.



LHCb

<http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>

¿Por qué vivimos en un universo hecho de materia y no de antimateria? El experimento LHCb investiga las pequeñas diferencias existentes entre materia y antimateria estudiando las desintegraciones de partículas formadas por el quark "b" (beauty, belleza en inglés) y su antipartícula ("anti-quark b"), cuyas vidas medias son muy cortas y que se producen en enormes cantidades en LHC. Puesto que estas partículas viajan muy cerca del tubo del haz, los detectores de LHCb se distribuyen uno tras otro a lo largo de unos 20 metros de longitud, como libros en un estante. Más de 700 físicos e ingenieros de 15 países de todo el mundo trabajan en el experimento LHCb.



CMS

<http://cms.web.cern.ch/>

El detector CMS (Compact Muon Solenoid) estudia también colisiones de partículas a energías extremas para explorar las leyes de la Naturaleza. ¿Por qué las partículas tienen masa? ¿Qué es la materia oscura? ¿Cuáles son las propiedades de la materia caliente y densa que existió en los primeros instantes del universo? CMS tiene 15 metros de diámetro, 25 metros de longitud y pesa 14.000 toneladas. Se montó alrededor del imán superconductor solenoidal más grande del mundo, con un campo magnético de 4 Tesla (100.000 el de la Tierra). Más de 3.000 científicos e ingenieros de 38 países alrededor del mundo trabajan para CMS, incluyendo unos 1.000 estudiantes de doctorado.



ALICE

<http://aliweb.cern.ch>

El experimento ALICE estudia las colisiones de núcleos de plomo a muy alta energía. Estas colisiones calientan la materia hasta 100.000 veces la temperatura del centro del Sol. ¿Pueden los quarks que forman protones y neutrones liberarse a estas temperaturas, creando un nuevo estado de la materia? ALICE pesa 10.000 toneladas, tiene una altura de 16 metros y una longitud de 26 metros. Está compuesto de 18 subdetectores para identificar las decenas de miles de partículas producidas en cada una de las 8.000 colisiones de iones pesados por segundo. Fue diseñado y construido por más de 1.000 físicos, ingenieros y técnicos, incluyendo 200 estudiantes de doctorado de 30 países.



LHC

<http://lhcb.web.cern.ch/lhc/>

El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) es un acelerador de partículas de 27 kilómetros de circunferencia enterrado a 100 metros en la frontera franco-suiza cerca de Ginebra. Acelera dos haces de partículas (protones o iones pesados) a muy alta energía antes de que colisionen entre sí. Detectores situados en cuatro puntos de colisión registran las nuevas partículas producidas en las colisiones. Los haces del LHC se mueven dentro de un vacío continuo (tan vacío como el espacio exterior) y son guiados por 9.000 imanes. Un sistema criogénico enfría los imanes a -271° C. Las primeras colisiones a una energía de 7 billones de electronvoltios (7 TeV) tuvieron lugar el 30 de marzo de 2010. En 2014, el LHC alcanzará su energía de colisión final de 14 TeV.