

CERN - centro de investigación nuclear de Ginebra : el experimento superlativo

Autor(en): **Frei, Joel / Jenni, Peter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Panorama suizo : revista para los Suizos en el extranjero**

Band (Jahr): **38 (2011)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-908716>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

El experimento superlativo

El lugar más frío del universo y el mayor acelerador de partículas de la Tierra se encuentran al noroeste de Ginebra. Visita a un mundo paralelo, en la Organización Europea de Investigación Nuclear CERN. Por Joel Frei

A cien metros por debajo de la tierra, estrechos pasillos discurren entre una maraña de tuberías, cables y tubos. El físico Niko Neufeld sonríe irónicamente y con una mueca un tanto pícaro: «Aquí pasa un poco como en una película de Harry Potter – no se sabe nunca adónde conducen los tortuosos caminos». Neufeld es uno de los 7000 científicos que trabajan en el CERN, el mayor centro de investigación del mundo especializado en la física de partículas. Aquí se buscan respuestas a las grandes preguntas: ¿De dónde venimos? ¿Por qué este mundo y no otro? ¿Cómo se desarrolló el universo? El «laboratorio mundial» – aquí trabajan investigadores de más de 80 países – tiene las dimensiones de una pequeña ciudad.

El laberinto

Las calles del CERN llevan los nombres de físicos famosos. Heisenberg, Curie, Einstein. La ciudad de los físicos alberga una oficina de Correos propia, un banco, una oficina de viajes y una sala de teatro. El CERN consume tanta energía como una ciudad: este centro de investigación devora un 10% de la electricidad del cantón de Ginebra. El presupuesto de este gigantesco laboratorio asciende aproximadamente a 1000 millones de francos. A modo de comparación: El presupuesto del Cern es superior al PIB del Estado centroafricano de Burundi.

Neufeld se adentra aún más en el laberinto y recorre un pasillo con gigantescos bloques de hormigón armado. «Ahora llegamos al que llamamos lado malo». Lo que suena como un enfrentamiento de película entre el bien y el mal, hay que interpretarlo en un sobrio contexto científico. Los bloques de hormigón sirven de protección para seres humanos y aparatos electrónicos – que se encuentran en el lado «bueno» – contra la radiación de partículas extraviadas. El pasillo sembrado de bloques de hormigón conduce finalmente a una enorme máquina de aspecto verdaderamente irreal. Es uno de los seis detectores en la red del mayor acelerador de partículas del

mundo, el llamado LHCb. Este detector accesorio tiene que conducir, entre otras cosas, a nuevos descubrimientos en lo relativo a uno de los últimos misterios de la antimateria: ¿Por qué en el Big Bang no se destruyó toda la materia que entró en contacto con la antimateria? ¿Por qué quedó un pequeño resto de materia que formaría después nuestro universo?

El acelerador de partículas

El nuevo y potente acelerador de partículas LHC (Large Hadron Collider) se construye en el túnel anular del antiguo acelerador. Este anillo de almacenaje subterráneo tiene un impresionante perímetro de 27 km y se extiende hasta el vecino territorio francés. En el LHC se aceleran protones a una velocidad que se aproxima a la de la luz y está rematado en ambas direcciones dentro del círculo. Inevitablemente, ambos chocan recíprocamente, y de estos choques surgen nuevas partículas. Los detectores en el anillo del acelerador de partículas registran estas colisiones y producen un alud de datos que posteriormente es evaluado por los físicos. Numerosos imanes de enorme potencia mantienen los protones en su órbita. Y para aprovechar al máximo toda su potencia, éstos son enfriados hasta alcanzar una temperatura de - 271 grados centígrados – en ninguna parte del universo hay una temperatura tan baja. En sus experimentos, los investigadores tratan de reproducir el estado físico original del universo, cuando el mundo tenía la billonésima parte de un segundo. Viendo el ardor y el entusiasmo que reflejan los rostros de los físicos, a uno le parece que ellos mismos se trasladan al pasado con su máquina de detección del tiempo.

Un gigantesco coloso de metal cuelga en una caverna a la que sólo se puede acceder a través de un estrecho corredor. El detector ATLAS es el más grande de los seis detectores del anillo y constituye la pieza clave del nuevo detector de partículas. Los trabajadores que lo manipulan parecen enanos. En el

centro de este aparato chocarán el año que viene los protones unos contra otros. Con el detector ATLAS, los físicos quieren demostrar la existencia de las llamadas partículas Higgs – que de momento sólo existen teóricamente – y cuyo descubrimiento se espera que explique por qué las partículas tienen masa.

Los físicos

Los edificios del centro de investigación se encuentran en gran parte en territorio francés. La frontera discurre en la mitad del recinto del centro de investigación. Los físicos cuya oficina está en Francia comen a mediodía en la cantina que se encuentra en Suiza. Así que a los físicos de todo el mundo que investigan en el CERN puede pasarles que olviden en qué país se encuentran. El tópico del catedrático distraído se confirma en este país llamado CERN: Se cuenta que un físico demasiado apasionado por su trabajo enfermó de escorbuto, porque pensaba demasiado en sus experimentos en vez de alimentarse bien. La guía, Sophie Tesauri, se dirige a un pabellón situado en territorio francés. En un prado cercano pastan tranquilamente las ovejas. El pabellón está francamente venido a menos, los cutres servicios se encuentran fuera del edificio, adosados al mismo. «Se invierte el dinero en la investigación – y por ejemplo mi oficina no tiene doble ventana», se ríe Tesauri.

Los límites de la ciencia

En el interior del pabellón, el físico Michael Doser presenta un experimento con la antimateria, en cuya investigación participó hace unos años. Su equipo de investigadores logró producir artificialmente un átomo antihidrógeno. La conversación con Doser va derivando hacia el desconocido mundo de la metafísica: hacia la pregunta de si la física podrá explicar algún día lo que existía antes del Big Bang, a lo que él añade que no tiene sentido hacerse estas preguntas en el estado actual de la investigación científica, «porque el tiempo no existía hasta que se produjo el Big Bang y todavía no sabemos lo que significa el tiempo». Esta generación de físicos, cree Doser, no conseguirá desvelar el misterio de la gravitación y del tiempo. Los investigadores no pueden explicarse por qué estamos pegados a la Tierra. Y el tiempo sigue siendo un concepto abstracto. No obstante, cree en la próxima generación de físicos: «Creo en la capacidad de invención de los seres humanos.

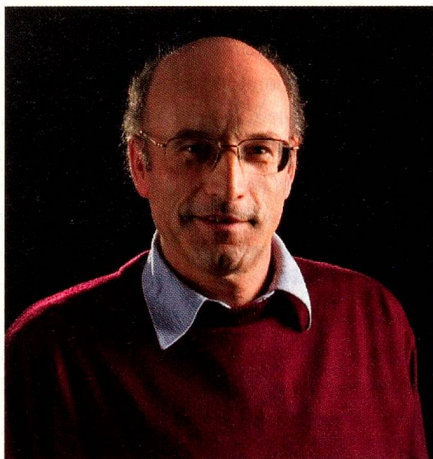
Habrán nuevas interrogantes y se inventarán nuevos recursos para dar respuesta a estas preguntas». Y como vemos en las películas de ciencia ficción, él piensa que el ser humano podrá un día aumentar artificialmente la inteligencia y así sabrá algún día lo que había antes del Big Bang. «Mostrar cómo encaja todo y que el universo no habría podido ser de otra manera es la meta de la física», opina Doser.

Visitar el CERN en Ginebra es sumergirse en un mundo paralelo. ¿Cuál es la realidad, cuál es la metafísica? Al final de la visita guiada a través del mundo de la investigación básica quedan aún muchas preguntas sin respuesta. La principal es: ¿Qué es lo que realmente hacen los 7000 científicos en este laberinto de edificios grises, cavernas de detectores y túneles?

Foto de abajo:
El CERN de Ginebra tiene las dimensiones de una pequeña ciudad y en él trabajan investigadores de 80 países.

«Seguro que no pasará nada grave»

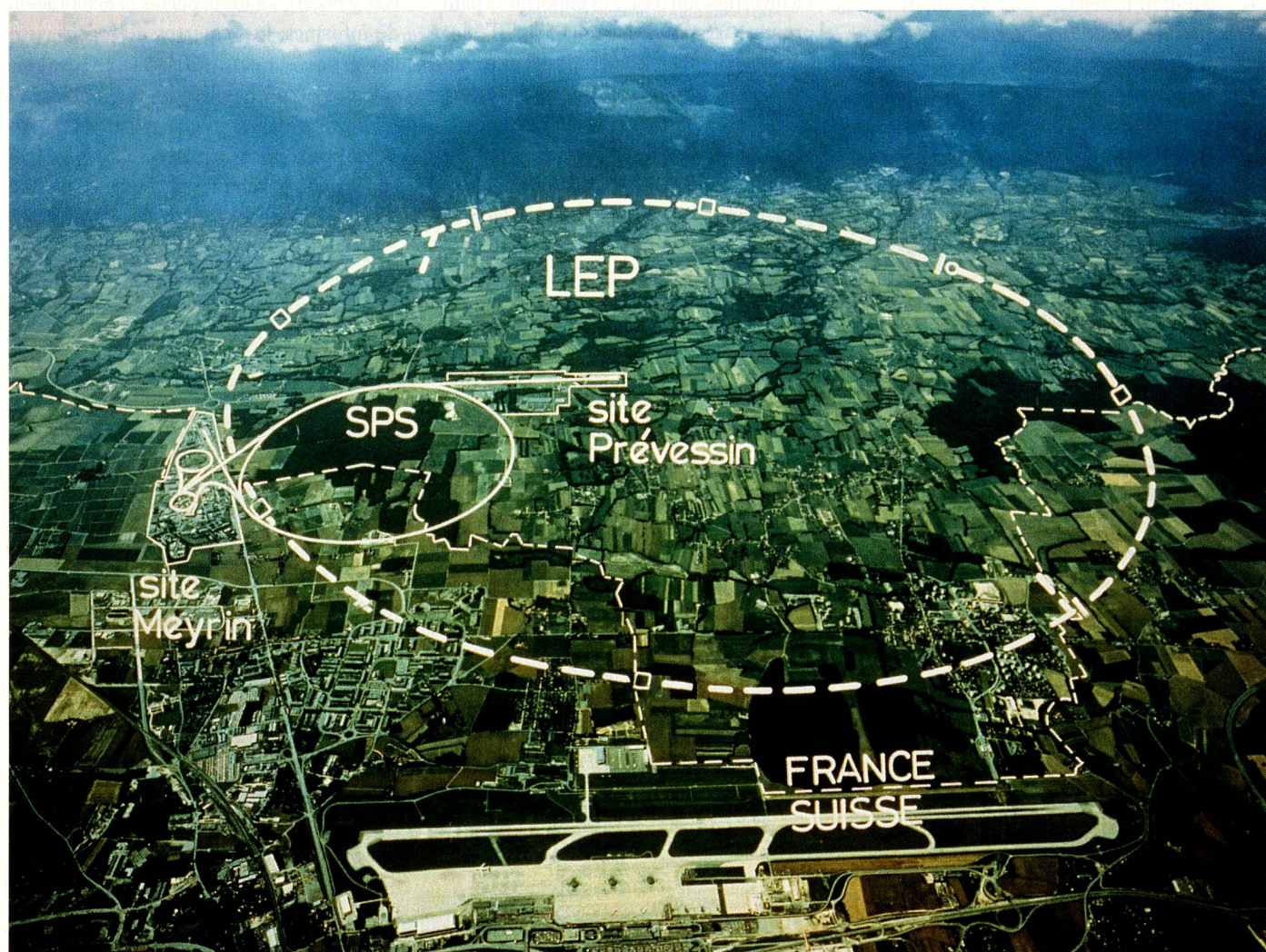
¿Qué aporta la investigación del CERN que cuesta miles de millones? ¿A qué conclusiones esperan llegar los físicos de Ginebra con este trabajo? El físico bernés Peter Jenni trabaja en el CERN desde 1980 y responde a las preguntas que le planteamos sobre sus actividades en este instituto. Entrevista de Joel Frei.



¿Cuál fue el momento más conmovedor para usted en su carrera como físico?

Ha habido tres momentos especialmente importantes para mí. El primero fue a principios de los años 80, cuando empezamos a hacer experimentos con el acelerador de protones y antiprotones y descubrimos los bosones W y Z (transmisores de la interacción débil). Aquel fue el gran descubrimiento del CERN. Viví otro gran momento en 1995,

Peter Jenni trabaja desde 1980 como físico en el CERN.



cuando se aprobó el proyecto ATLAS. Y naturalmente las primeras colisiones en el LHC, el 23 de noviembre de 2009, un momento muy especial tras veinte años de trabajo de desarrollo.

¿Hay ya resultados concretos obtenidos gracias al nuevo acelerador de partículas LHC?

Sí, ya hay varias publicaciones sobre el modelo estándar en la física, que hasta ahora nunca había sido ensayado con tan elevadas cantidades de energía. Vemos que, en líneas generales, este modelo funciona como habíamos esperado. Y también era algo completamente nuevo para nosotros; por ejemplo ya se pueden excluir ciertas partículas hipotéticas. Gracias a la gran cantidad de energía con la que trabajamos, podemos recopilar más conclusiones que nuestra competencia con el acelerador Tevatron de Chicago. Y si bien aún no hemos descubierto nada espectacular, hemos dado un paso adelante. Y naturalmente esperamos sacar nuevas conclusiones del trabajo con el LHC en los próximos decenios.

La llamada Teoría de String pertenece asimismo a las teorías de la simetría, y en el CERN se investiga también sobre esta teoría. ¿Se descubrirá pronto la « Teoría del Todo »?

(Se ríe). Nos queda muchísimo por hacer. La Teoría de String no hace afirmaciones claras sobre qué fenómenos se podrían observar en el LHC. Pero hay teorías subsiguientes

a la de String que vaticinan la existencia de nuevas partículas hipotéticas, por ejemplo la teoría de la supersimetría, muy interesante, porque aquí interviene el LHC, y gracias al mismo se podrían obtener resultados de las investigaciones en la búsqueda de la misteriosa materia oscura. El físico suizo Fritz Zwicky observó, ya en los años 30 del siglo pasado, que la materia visible no puede explicar por sí misma la cohesión de las galaxias. Debe existir otra materia con una constitución básicamente diferente. No se ven estrellas de materia oscura, pero lo que sí es cierto es que hay mucha más materia de este tipo que del tipo de materia del que están constituidas las estrellas. La materia oscura es uno de los misterios principales de la física y la cosmología.

¿Qué opina de los reproches que se hace a la investigación básica en el CERN en el sentido de que cuesta demasiado, concretamente 1000 millones de francos al año, y consume demasiada energía (un 10% de la electricidad del cantón de Ginebra)?

La investigación básica es importante para el progreso técnico de la humanidad. Todos nosotros vivimos rodeados de adelantos técnicos. Cuando los investigadores investigaban sobre la electricidad y el magnetismo, nadie podía prever la trascendencia que tendrían. La investigación básica es un motor del progreso, y constituye una de las principales cualidades del ser humano, que quiere

comprender las leyes naturales; esto es lo que nos diferencia, entre otras cosas, de los animales. Otro aspecto es que hay muchas aplicaciones prácticas positivas de las tecnologías desarrolladas en el CERN. En el sector de la medicina, por ejemplo, y el Internet fue desarrollado en el CERN. Pero quizá aún más importante sea la formación de muchos jóvenes en el sector de las tecnologías punta, o simplemente el hecho de que aquí se trabaja de forma muy internacional, y somos conscientes de que la investigación puntera cuesta mucho y es importante que se lleve a cabo una supervisión del consumo de energía y un control de calidad.

¿Qué les dice usted a los que temen que el LHC pueda producir un agujero negro?

Lo que sucede en el LHC pasa en la naturaleza desde hace miles de millones de años: los choques de partículas se producen en el universo, y con una cantidad mucho mayor de energía. Seguimos aquí todos, realmente no hay peligro, los temores son infundados. El CERN tomó muy en serio las advertencias y encargó a los expertos la elaboración de informes: los expertos dieron el visto bueno para que cesara la alarma, en base a los cálculos de probabilidades que realizaron. Esta pregunta surge una y otra vez, pero desde que se puso en marcha el LHC se han apaciguado los ánimos al respecto, porque no ha pasado nada.

GLOSARIO

Modelo estándar

Este modelo de la física de las partículas elementales es una teoría física que describe las partículas elementales conocidas, así como las interacciones entre ambas, describiendo tres tipos distintos de interacciones; interacciones fuertes, interacciones débiles e interacciones electromagnéticas.

Partículas Higgs

Llevan el nombre del físico escocés Peter Higgs, existen únicamente en teoría, son importantes para explicar la masa de partículas y se prevén en el modelo de la física de partículas elementales.

Materia oscura

Forma hipotética de la materia que no puede verse, porque no emite luz ni la refleja. La materia oscura presenta una interacción gravitatoria con la materia visible.

Antimateria

Materia constituida por antipartículas, la contrapartida de « nuestra » materia de la cual se compone el mundo. La antimateria es muy efímera en la Tierra, porque en el choque de un par de partículas contra antipartículas, ambas se destruyen mutuamente. Así se destruyeron en el Big Bang enormes cantidades de materia y antimateria, pero emanó un pequeño,

resto de materia, de la que está constituido nuestro mundo actual.

Teoría de String

Modelos físicos hipotéticos que intentan explicar de forma unitaria todas las fuerzas fundamentales de la física observadas hasta ahora. Esta teoría intenta sobre todo vincular las teorías sobre la gravitación y la teoría cuántica. Esta teoría va más allá del modelo estándar, pero hasta ahora no ha sido ensayada prácticamente.

La Teoría del Todo

También conocida como «Theory of Everything», esta teoría de la física y las matemáticas trata de

explicar e interconectar globalmente todos los fenómenos físicos que se conocen, y quiere utilizar un sólo modelo para explicar todas las interacciones básicas de la naturaleza.

El Agujero Negro

Un objeto astronómico que presenta una gravitación de tal calibre que incluso aspira luz. En él, el espacio-tiempo está tan distorsionado que nada puede salir desde el interior del agujero hacia el exterior del mismo.