



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

“EN EL LHC BUSCAMOS RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS BÁSICAS DEL UNIVERSO”. ENTREVISTA A ROLF-DIETER HEUER, DIRECTOR DEL CERN



REFERENCIA: 3ACH40

Las nuevas fronteras de la materia y la energía



Rolf-Dieter Heuer, director del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), en su despacho, el lunes pasado. / A.R.

ROLF-DIETER HEUER Director del CERN

“En el LHC buscamos respuestas a las preguntas básicas del universo”

ALICIA RIVERA
Ginebra

Cuando, hace 10 años, el alemán Rolf-Dieter Heuer salió del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) para continuar su carrera científica en Alemania, no contaba con que iba a regresar a la misma institución, pero esta vez para dirigirla. Además, ha vuelto en el año clave, 2009, en que el CERN, junto a Ginebra, ha atraído la atención mundial por la puesta en marcha del nuevo gran acelerador de partículas, el LHC. En su despacho, sencillo por tamaño y por mobiliario, del edificio central del CERN, Heuer, de 61 años, habla con naturalidad de esta física de partículas a cuyos experimentos ha dedicado más de 30 años, del LHC y de cómo es dirigir este gran laboratorio. Se le nota cómo en el cargo; está en casa.

Pregunta: La revista *Nature*, en su selección de los 10 acontecimientos científicos de 2009, sitúa en segundo lugar el arranque del LHC, resaltando, además: “La corona de la física de partículas ha pasado de EE UU a Europa”. ¿Es cierto?

Respuesta: El foco sí que ha pasado a Europa; el inicio del LHC ha atraído muchísima atención, pero ahora tenemos que empezar a sacar datos científicos para realmente ser el centro mundial de la física de partículas. Por cierto, ¿cuál es la primera noticia en la lista de *Nature*?

P. La nueva gripe.

R. ¡Ah! Entonces es como si fuéramos los primeros.

P. ¿Por qué es tan especial el LHC?

R. Porque es ciencia básica. Lo que se investiga aquí son respuestas a cuestiones tan fundamentales como el hecho de que estamos hechos de partículas elementales o cómo empezó el universo y cómo evolucionó, y estamos acercándonos cada vez más al inicio. A medida que aprendes más, te haces preguntas más profundas, más específicas, más detalladas y eso es fascinante.

P. ¿Cuál fue su reacción cuando vio las primeras colisiones de partículas en el LHC, hace poco más de un mes?

R. Me sentí realmente feliz, fue una enorme satisfacción el ver que estaba funcionando.

P. ¿Fue también emocionante el arranque del anterior acelerador, el LEP, en 1989?

R. Sí, lo mismo. Recuerdo que yo estaba en uno de los experimentos y pasé una semana entera casi sin dormir, descansaba un rato en un camastro y volvía a la sala de control.

P. ¿Cuál es el balance de estas cuatro primeras semanas de funcionamiento del LHC?

R. Hemos logrado en este poco tiempo mucho más de lo que planeábamos: inyecciones de haces de partículas, aceleración y colisiones.

P. Pero ahora han parado, hasta febrero. ¿Por qué?

R. No es una parada, es una interrupción. La gente de control estaba exhausta, y en esta fase inicial hay personas clave de las que no puedes prescindir. Además, hemos empezado con el acelerador a baja energía, y ahora, antes de aumentarla, tenemos que activar un nuevo sistema de protección de la máqui-

na para evitar que se pueda producir un accidente como el de 2008. También la gente de los detectores tiene que hacer ajustes en sus equipos.

P. ¿Cuál es el plan en 2010?

R. Se han hecho las primeras colisiones de partículas a 2,3 Teraelectronvoltios [el récord del mundo] y vamos a subir hasta 7 Teraelectronvoltios (TeV), espero que hacia marzo. Tal vez en verano podamos subir a 10 TeV.

P. ¿Para cuándo los primeros descubrimientos científicos?

R. Necesitaría una bola de cristal para responder. En las últimas décadas hemos aprendido mucho sobre el universo, y ahora sabemos que todo el cosmos visible es sólo el 4% o 5% de todo lo que existe, el 95% restante es oscuro: materia oscura y energía oscura. Puede que la materia oscura sean partículas supersimétricas y si tienen una masa relativa-

mente baja, podríamos descubrirla en el LHC incluso este año.

P. El objetivo más famoso del LHC es la partícula de Higgs.

R. Pero seguramente tardemos años en verla porque el Higgs se desintegra en otras partículas, y hay varias posibilidades de desintegración, así que hay que tomar muchos datos, combinar muchas posibilidades, confirmarlo, etcétera.

P. ¿Por qué sería tan importante encontrarla?

R. Comprendemos muchas cosas del microcosmos, pero nuestro Modelo Estándar de partículas elementales tiene un problema: no se ha encontrado un mecanismo que confiera la masa a las partículas elementales. Ese mecanismo sería la partícula de Higgs y, si realmente existe, se descubrirá en el LHC. Pero si no, tendrá que haber otro mecanismo que confiera masa a

las partículas, y podemos descubrirlo.

P. Usted es un científico, un físico de partículas experimental, y ahora ha cambiado de labor, dedicándose a la gestión.

R. Llega un momento en que resulta interesante dedicarte a la gestión, a guardar las espaldas a los jóvenes investigadores para que estén liberados de distracciones como la búsqueda de financiación, las infraestructuras o la política científica y puedan dedicar todo su cerebro a la ciencia. Esto no significa que no esté pendiente de la física, entre otras cosas porque para tomar decisiones sobre experimentos del futuro tienes que conocer los resultados de hoy.

P. ¿Cómo es esto de dirigir una institución tan peculiar como el CERN?

R. Es una auténtica institución internacional, hasta el punto de

“Si no existe el Higgs habrá otra cosa que explique el origen de la masa”

que es un laboratorio europeo, pero también un laboratorio estadounidense porque su participación es muy grande en el LHC. Ser director a ratos es estupendo y a ratos es frustrante, como todo trabajo en que tienes que tratar con tantos individuos, y aquí algunos son realmente individuales, grandes cerebros con personalidades muy fuertes. Es interesante porque todo el mundo tiene el objetivo de incrementar el conocimiento y porque para hacer investigación básica en la frontera necesitas ingeniería y tecnología también en la frontera.

P. ¿Es el LHC el último dinosaurio, el último acelerador de este tipo, o se harán en el futuro máquinas mayores aún?

R. No creo que el próximo gran acelerador sea como éste. En lugar de colisiones de protones, será de electrones y positrones, partículas ligeras, y será lineal en lugar de circular. Tenemos que desarrollar nuevas tecnologías de aceleración.

P. Así que no han estrenado casi el LHC y ya están pensando en el siguiente acelerador.

R. Sí claro, es que se tarda mucho en el desarrollo de estas máquinas, así que estamos preparando ya el siguiente proyecto, que será hacia 2020.

Y además en elpais.com/sociedad/ciencia

biología

Los pinzones de las Galápagos combaten parásitos invasores

Las aves emblemáticas de la teoría de Darwin, los pinzones de las Islas Galápagos, desarrollan anticuerpos para combatir parásitos invasores con los cuales no habían estado nunca antes en contacto, explican unos científicos en la revista *Plos One*. Aun-



que pueda parecer que esta capacidad refuerza sus defensas, pueden provocar enfermedades autoinmunes y alergias que pongan en riesgo su supervivencia como especie ya amenazada.

neurología

Los priones mutan pese a que no contienen ADN

Un estudio demuestra que los priones, proteínas mutantes que provocan enfermedades neurodegenerativas como el mal de las vacas locas, se adaptan al entorno y desarrollan resistencia a los fármacos pese a no tener ADN ni ARN.



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	“En el LHC buscamos respuestas a las preguntas básicas del universo”. Entrevista a Rolf-Dieter Heuer, Director del CERN	
Autor:	Alicia Rivera	
Fuente:	<i>El País</i> (España)	
Resumen:	Rolf-Dieter Heuer dirige el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN). En esta entrevista habla de la puesta en marcha del LHC, el nuevo gran acelerador de partículas. El origen y evolución del universo, la partícula de Higgs o la materia oscura son algunos de los aspectos de la ciencia básica sobre los que se espera que el LHC permita ampliar conocimientos. En la entrevista también se comentan algunos aspectos de la relación entre la política científica, la ingeniería y el desarrollo de la ciencia básica.	
Fecha de publicación:	06/01/10	
Formato	<input type="checkbox"/>	Noticia
	<input type="checkbox"/>	Reportaje
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entrevista
	<input type="checkbox"/>	Artículo de opinión
Contenedor:	<input type="checkbox"/>	1. Los retos de la salud y la alimentación
	<input type="checkbox"/>	2. Los desafíos ambientales
	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	<input type="checkbox"/>	4. La conquista del espacio
	<input type="checkbox"/>	5. El hábitat humano
	<input type="checkbox"/>	6. La sociedad digital
	<input type="checkbox"/>	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	3ACH40	



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en la entrevista con el director del CERN:

1. Rolf-Dieter Heuer dirige el CERN, una institución a la que llegó por primera vez en 2009.	V	F
2. El LHC es el centro europeo en el que se ha puesto en marcha el famoso acelerador de partículas CERN.	V	F
3. La revista Nature situó como segundo acontecimiento científico del año 2009 el arranque del LHC.	V	F
4. Con el LHC se realizan investigaciones de ciencia básica.	V	F
5. Rolf-Dieter Heuer asistió al arranque del LEP, otro acelerador de partículas veinte años anterior al LHC.	V	F
6. El LHC funciona de modo continuo y no se puede parar hasta que se considere concluida su misión.	V	F
7. No se espera que el LHC aporte información relevante sobre el origen y evolución del universo.	V	F
8. Con el LHC se espera observar en pocos meses la partícula de Higgs.	V	F
9. El director del CERN es un científico que ahora se dedica a labores de gestión y política científica.	V	F
10. El LHC es un proyecto del gobierno suizo que está a la altura de los laboratorios norteamericanos.	V	F

2. Busca información sobre los siguientes conceptos: LHC, colisiones de partículas, partícula de Higgs.

3. Haz un resumen del texto para que alguien que no lo haya leído pueda saber tres cosas:
a) A qué se dedica Rolf-Dieter Heuer.
b) Sobre qué se investiga en el CERN.
c) Qué aspectos sobre la ciencia básica, la tecnología y la gestión se comentan en esa entrevista.

4. Haz un pequeño informe en el que intentes responder a las siguientes preguntas:
a) ¿Qué es la materia?
b) ¿Qué es la energía?
c) ¿Qué relación hay entre la materia y la energía?
d) ¿Qué relación hay entre lo más grande y lo más pequeño en el universo?

5. Busca información sobre el Modelo Estándar en la física de partículas y averigua qué importancia tiene para la ciencia comprobar la existencia del bosón de Higgs .

6. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre el LHC

1. Los experimentos sobre las partículas elementales nunca pueden dar resultados concluyentes.	1	X	2
2. La mejor ciencia aplicada es la básica.	1	X	2
3. La historia de la física terminará cuando se compruebe la existencia del bosón de Higgs.	1	X	2
4. Cuando trata de lo más grande y lo más pequeño la física se confunde con la metafísica.	1	X	2
5. Los grandes laboratorios deben ser dirigidos sólo por grandes científicos.	1	X	2
6. Las investigaciones sobre partículas elementales las hace cada país por su cuenta.	1	X	2
7. No se debería gastar tanto dinero en experimentos sobre cosas tan raras.	1	X	2
8. Conocer los límites de la materia es apasionante.	1	X	2
9. El trabajo que hacen en el CERN es muy interesante como profesión.	1	X	2
10. La ciencia que se enseña habitualmente en las escuelas muestra temas actuales como los de las investigaciones del LHC.	1	X	2

1: De acuerdo; **X:** En duda; **2:** En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. La actividad 2 centra la atención sobre algunos de los conceptos más significativos del texto y propone aclararlos. En la actividad 3 se plantea hacer una síntesis de la información contenida en la entrevista centrándose en tres aspectos. La actividad 4 propone un pequeño trabajo de investigación centrado en cuatro preguntas adaptables a muy variados niveles de profundidad en función de las posibilidades del alumnado. La actividad 5 se centra en algunas de las investigaciones más importantes que se comentan en esa entrevista sugiriendo ampliar información sobre la importancia de la búsqueda del bosón de Higgs. También podría ser oportuno en este sentido recabar datos sobre la situación de las investigaciones europeas y norteamericanas en ese campo. La actividad 6 plantea una serie de cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con esos temas.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 4 y 5.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a la actividad 6. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen sobre la relevancia de la investigación básica en el campo de la física de partículas.