

¿La "partícula de Dios" o "la partícula maldita"?

¿Qué tiene de especial el último premio Nobel de Física?

Andrés E. Aceña

ICB

21/10/2013

- ▶ Aclaración:
“The God Particle: If the Universe Is the Answer, What Is the Question?” Leon Lederman y Dick Teresi
God $\leftrightarrow$ goddamn
- ▶ Un premio importante, el Nobel.
- ▶ Se completa una teoría física.

- ▶ El premio Nobel de física.
- ▶ El modelo estándar de partículas.
- ▶ El bosón de Higgs.
- ▶ CERN.
- ▶ ¿A dónde vamos?

El premio Nobel de física

- ▶ 1 entrega por año, máximo 3 personas.
- ▶ Desde 1901.
- ▶ Medalla de oro, diploma y $\approx$ 1 millón de dólares.
- ▶ El premio más prestigioso en física.



Los premiados

François Englert

Université
Libre de
Bruxelles,
Bélgica



Peter W. Higgs

University of
Edinburgh,
Reino Unido

"por el descubrimiento teórico del mecanismo que contribuye al entendimiento del origen de la masa de las partículas subatómicas, y que recientemente fue confirmado a través del descubrimiento de la partícula fundamental predicha, por los experimentos ATLAS y CMS en el Gran Colisionador de Hadrones del CERN"

El modelo estándar de partículas

mass →	$\approx 2.3 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$	$\approx 173.07 \text{ GeV}/c^2$	0	$\approx 126 \text{ GeV}/c^2$
charge →	$2/3$	$2/3$	$2/3$	0	0
spin →	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	0
	u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs boson
QUARKS	$\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 95 \text{ MeV}/c^2$	$\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$	0	
	$-1/3$	$-1/3$	$-1/3$	0	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	d down	s strange	b bottom	γ photon	
LEPTONS	$0.511 \text{ MeV}/c^2$	$105.7 \text{ MeV}/c^2$	$1.777 \text{ GeV}/c^2$	$91.2 \text{ GeV}/c^2$	
	-1	-1	-1	0	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
	$< 2.2 \text{ eV}/c^2$	$< 0.17 \text{ MeV}/c^2$	$< 15.5 \text{ MeV}/c^2$	$80.4 \text{ GeV}/c^2$	
	0	0	0	± 1	
	$1/2$	$1/2$	$1/2$	1	
	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	W W boson	
					GAUGE BOSONS

¿Cómo se forma la materia ordinaria?

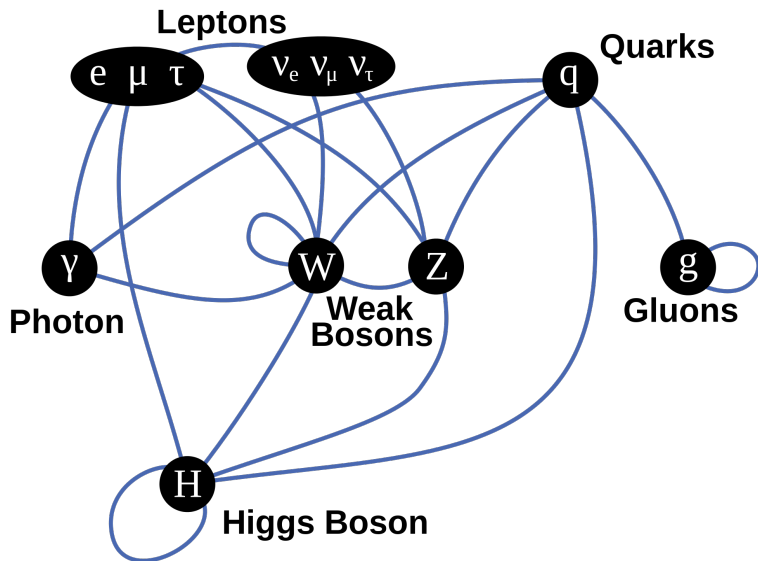
Hidrógeno



Neutrón



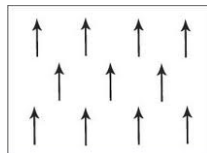
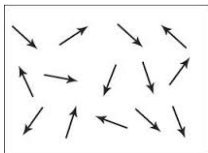
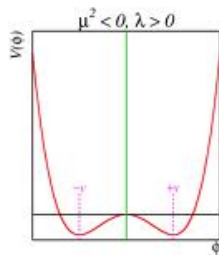
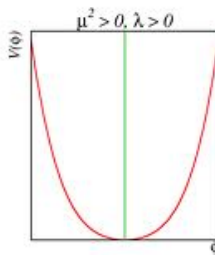
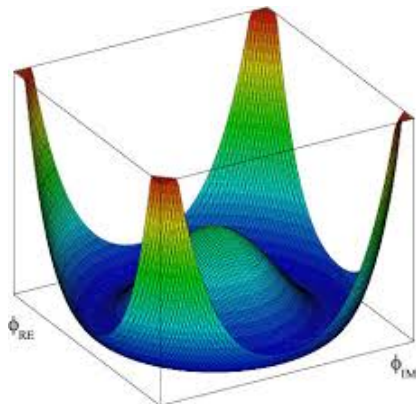
Las interacciones en el modelo estándar



El bosón de Higgs y la masa

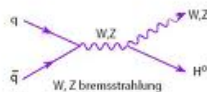
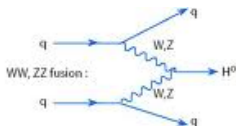
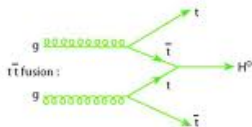
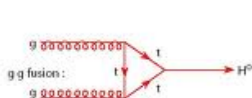


El bosón de Higgs y la masa

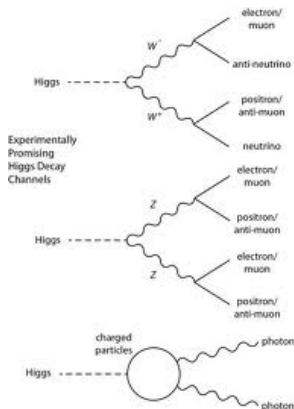


¿Cómo detectar el bosón de Higgs?

Generación del H:



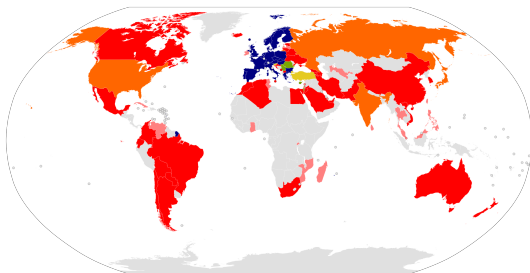
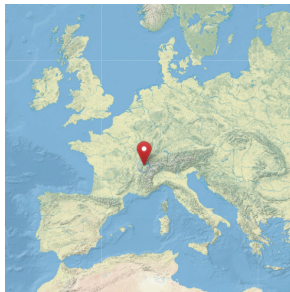
Decaimiento del H:



Organización europea para la investigación nuclear

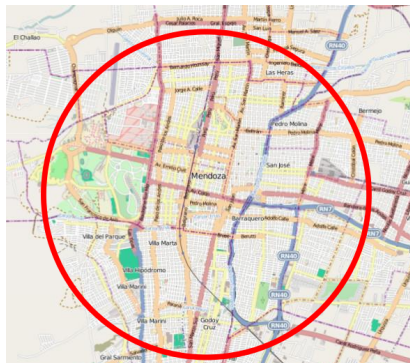
- ▶ $\approx$ 4.000 empleados.
- ▶ $\approx$ 10.000 científicos e ingenieros invitados (113 países)





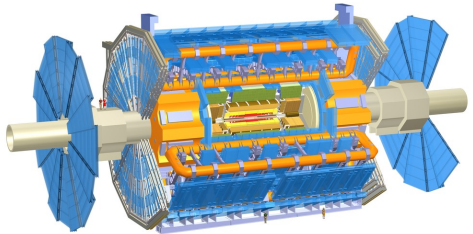
Gran colisionador de hadrones

- ▶ Colisionador de partículas más energético que existe.
- ▶ Construido entre 1998 y 2008.
- ▶ Circunferencia de 27 km.
- ▶ Entre 50 y 175 metros de profundidad.
- ▶ 7 detectores.
- ▶ 4 TeV por protón (mosquito volando)



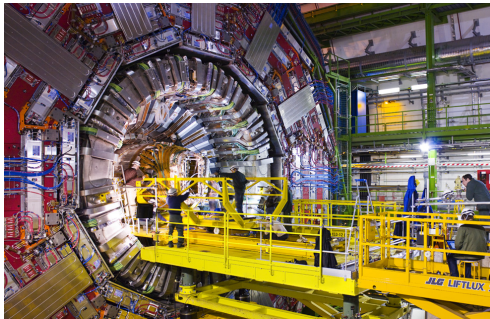
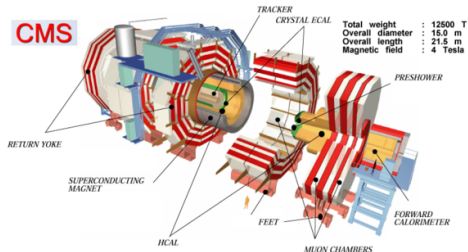
Un aparato toroidal para el LHC

- ▶ Detector de partículas multipropósito.
- ▶ 45m largo, 25m ancho.
- ▶ 7.000 toneladas.

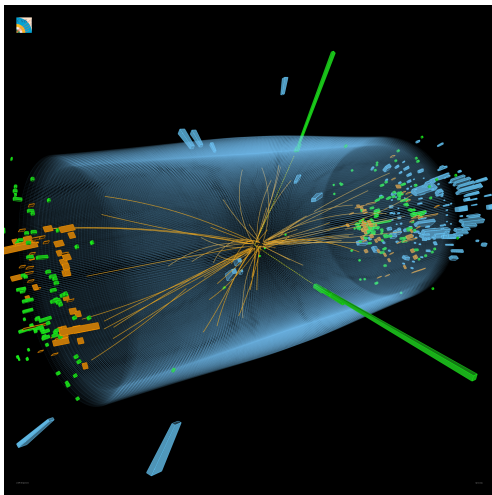


Solenoide compacto de muones

- ▶ Detector de partículas multipropósito.
- ▶ 21m largo, 15m ancho.
- ▶ 12.500 toneladas.
- ▶ Optimizado para detectar muones.



Una colisión



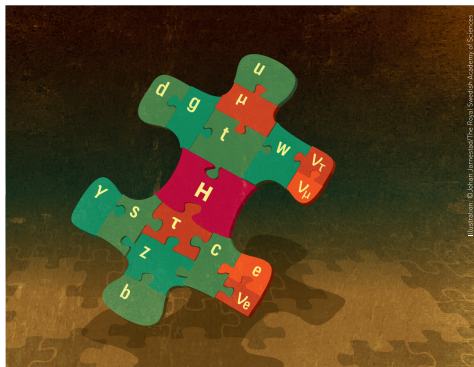
¡Mostrar la animación!

¿Qué han encontrado?

¡Mostrar más animaciones!

Entonces...

El modelo estándar está completo.



¿A dónde vamos?

- ▶ El modelo estándar no puede ser la “última teoría”.
- ▶ Se pone a prueba el modelo estándar y sus competidores.
- ▶ Se busca “nueva física”.
- ▶ Hacia una “teoría del todo”.

¿A dónde vamos?

- ▶ El modelo estándar no puede ser la “última teoría”.
- ▶ Se pone a prueba el modelo estándar y sus competidores.
- ▶ Se busca “nueva física”.
- ▶ Hacia una “teoría del todo”.

