

Lo-Field Theory

El Físico Barbudo · Lofi · Inglés

Física de partículas · Historia de la ciencia



Escanea para ver el
videoclip

Nombre:

Curso:

Fecha:

Presentación del tema

El 4 de julio de 2012, en un seminario en el CERN (Ginebra), los experimentos **ATLAS** y **CMS** del Gran Colisionador de Hadrones anunciaron una nueva partícula compatible con el **bosón de Higgs**, predicho casi cincuenta años antes. Esta canción lofi está hecha con fragmentos de voz de aquel día, incluido el del propio Peter Higgs.

El título juega con *field theory* (teoría de campos). Según el modelo estándar, todo el universo está lleno de un **campo de Higgs**, y las partículas elementales adquieren su masa al interactuar con él. El bosón es una especie de «ondulación» de ese campo, y detectarlo era la prueba de que el campo existe.

En clase te ayuda a presentar el modelo estándar y a contar cómo se confirma un descubrimiento: con montañas de datos, mucha estadística y la emoción de quien lo predijo y llegó a verlo.

Letra explicada

1 I'm rather surprised that it happened in my lifetime

Me sorprende bastante que haya ocurrido durante mi vida.

En 1964 **Peter Higgs** (y, de forma independiente, François Englert y Robert Brout, entre otros) propuso el mecanismo que da masa a las partículas elementales, como el electrón, los quarks o los bosones W y Z. Ojo: la mayor parte de la masa de un protón no viene del Higgs, sino de la energía de la interacción fuerte que mantiene unidos a sus quarks. Hicieron falta 48 años y el mayor acelerador de partículas del mundo, el LHC, para encontrar el bosón. Higgs tenía 83 años; al año siguiente, en 2013, recibió el **Premio Nobel de Física** junto a Englert.

2 This is what we get: They line up extremely well and in the region of 125 GeV they combine to give us a combined significance of five standard deviations

Esto es lo que obtenemos: se alinean extremadamente bien y, en la región de los 125 GeV, se combinan para ofrecernos una significación combinada de cinco desviaciones estándar.

En física de partículas la masa se expresa en unidades de energía gracias a $E = mc^2$. Un **GeV** (gigaelectronvoltio) equivale aproximadamente a la masa de un protón, así que el bosón de Higgs, con unos **125 GeV**, es unas 130 veces más pesado que un protón.

Cinco desviaciones estándar ("5 sigma") es el umbral que se exige para anunciar un descubrimiento: significa que, si el bosón no existiera, la probabilidad de que el ruido de fondo produjera por azar una señal tan fuerte es de menos de 1 entre 3 millones.

3 This verification of the existence of, well, what appears to be a Higgs boson

Esta verificación de la existencia de, bueno, lo que parece ser un bosón de Higgs.

Fíjate en la prudencia: "lo que **parece ser** un bosón de Higgs". En 2012 se sabía que había una partícula nueva con la masa esperada, pero había que comprobar que sus propiedades (como su espín o cómo se desintegra) coincidían con las predichas. Las medidas de los años siguientes lo confirmaron.

4 As a layman, I would now say: I think we have it.

Como profano en la materia, ahora diría: creo que lo tenemos.

Con esta frase el entonces director general del CERN, **Rolf-Dieter Heuer**, resumió el anuncio para el público. Es una buena muestra de cómo se comunica la ciencia: primero los datos y su incertidumbre, después la conclusión.

Actividades

1. Investiga por qué en física de partículas se expresa la masa en unidades de energía y qué ecuación lo permite.

2. Busca qué significa que un resultado tenga una significación de "cinco sigma" y explícalo con tus palabras.

3. Busca la diferencia entre el campo de Higgs y el bosón de Higgs, e intenta explicarla con una analogía.

Para saber más

- **Bosón de Higgs** · Wikipedia
https://es.wikipedia.org/wiki/Bosón_de_Higgs
- **CERN experiments observe particle consistent with long-sought Higgs boson** · CERN (nota de prensa, 4 de julio de 2012)
<https://home.cern/news/press-release/cern/cern-experiments-observe-particle-consistent-long-sought-higgs-boson>

Voces: Seminario del CERN del 4 de julio de 2012 (Peter Higgs, Rolf-Dieter Heuer y los portavoces de ATLAS y CMS) · Letra: Declaraciones originales del anuncio del bosón de Higgs · Música: Adrián García · Masterización: Adrián García
Física a todo volumen, de El Físico Barbudo. <https://fisicaatodovolumen.com/canciones/lo-field-theory/>