María José Herrero

#YoFísicaStories



¿Quién es María José Herrero?

María José Herrero es una física teórica española, catedrática de la Universidad Autónoma de Madrid desde 2009 e investigadora del Instituto de Física Teórica (IFT UAM-CSIC) desde su creación. Se doctoró en 1984 con una tesis sobre supersimetría. Sus trabajos más citados tratan sobre el **bosón de Higgs**: cómo sería si fuera muy pesado, qué pasaría si hubiera varios o si se desintegrara de formas que el modelo estándar no permite, que serían pistas de **física nueva**.

"El tema me apasiona, he investigado muchísimos años sobre el bosón de Higgs y es un placer divulgar sobre este campo." **- María José Herrero**

Un pequeño pico en 125 GeV

Si el campo de Higgs existe, al darle un golpe muy fuerte debe vibrar, y esa vibración es una partícula: el **bosón de Higgs**. Para producirlo, el **LHC** del CERN hace chocar protones casi a la velocidad de la luz, hasta mil millones de veces por segundo. El Higgs se desintegra enseguida, por ejemplo en **dos fotones**, y midiéndolos se reconstruye la masa de la partícula original. Casi siempre son fotones de otros procesos, el «**fondo**», pero en 2012 apareció un **pequeño exceso alrededor de 125 GeV**. Cuando la probabilidad de que fuera casualidad bajó de una entre tres millones y medio (las «**5 sigmas**»), ATLAS y CMS anunciaron el descubrimiento.

Más información

En los siguientes enlaces podéis encontrar más información sobre su vida y sus aportaciones al campo de la física

Biografía:

¿Qué es el bosón de Higgs? (IFT) 📽️
Charla en la Fundación Areces 📽️

Física:

Bosón de Higgs 📖
¿Qué misterios esconde el Higgs? (IFT) 📽️
Física de Partículas, el acelerador LHC y el bosón de Higgs 📽️
¿Qué pasaría si no existiera el bosón de Higgs? 📽️

Experimento: ¡Descubre el Higgs con dados!

En este experimento simularás con dados la búsqueda del Higgs en el LHC: un pequeño exceso de sucesos que solo se distingue del fondo cuando acumulas muchos datos.

Los materiales que **necesitarás** son:

- Tres dados y una moneda.
- Papel cuadriculado o una hoja de cálculo.
- Paciencia, o amigas y amigos que lancen contigo.
- Un móvil para grabar.

Procedimiento:

Cada tirada es una colisión. Lanza dos dados y suma sus puntos: esa es la «masa» del suceso. En cada tirada lanza también el tercer dado y la moneda: si salen un 6 y cara, apunta un 9 extra. Ese suceso es un «Higgs» de masa 9. Después:

- Haz 100 tiradas y dibuja un histograma: cuántas veces sale cada masa, del 2 al 12. ¿Se nota algo raro en el 9?
- Sigue hasta 200 o 300 tiradas, o suma las de tus amigos, como hicieron ATLAS y CMS al combinar sus datos.
- Compara los resultados con el «fondo» esperado sin Higgs (el resultado que se obtendría tirando sólo los dos primeros dados y sumando sus puntos). Si en el 9 tienes claramente más, ¡has descubierto tu Higgs!
- ¿Qué ocurriría si en lugar de asignar un 9 al suceso del Higgs le asociases cualquier otro número entre 2 y 12?
- Para tu vídeo: el exceso real, en 125 GeV, era tan pequeño que hubo que analizar cientos de billones de colisiones.

Moraleja: con pocos datos, un pico puede ser casualidad. Por eso los físicos esperan a tener «5 sigmas» antes de anunciar un descubrimiento.
Truco: en una hoja de cálculo, =ALEATORIO.ENTRE(1;6) lanza un dado por ti y puedes simular miles de colisiones (puedes reemplazar la moneda por =ALEATORIO.ENTRE(1;2)).

Más información

Masterclasses internacionales: analiza datos reales del LHC (inglés) 📖
El bosón de Higgs (CERN, inglés) 📖