

## Descubierto un proceso ultrararo en el CERN que podría desvelar una nueva física

El modelo estándar de física de partículas predecía que un determinado fenómeno podía ocurrir unas 8 veces cada 100.000 millones, y la colaboración NA62 ha logrado observarlo por primera vez: la desintegración de una partícula llamada kaón en otra denominada pión, ambas con carga positiva, y un par neutrino-antineutrino. Se trata de un 'modo dorado' para buscar procesos físicos desconocidos.

Enrique Sacristán

24/9/2024 13:00 CEST



Experimento NA62 del Laboratorio Europeo de Física de Partículas. / CERN

Científicos del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN, en la frontera franco-suiza cerca de Ginebra), han descubierto un **proceso de desintegración de partículas muy muy raro**, abriendo una nueva vía para encontrar física más allá de nuestra comprensión de cómo interactúan los componentes básicos de la materia.

La **colaboración NA62** ha presentado este martes en un *EP seminar* del CERN la primera observación experimental de la desintegración

ultrarara del **kaón** cargado positivamente en un **pión** cargado también y un par neutrino-antineutrino. Con sus símbolos respectivos es  $K^+ \rightarrow \pi^+ \bar{\nu} \nu$ .

---

La colaboración NA62 logra la primera observación experimental de la desintegración ultrarara del kaón cargado positivamente ( $K^+$ ) en un pión cargado ( $\pi^+$ ) y un par neutrino-antineutrino ( $\bar{\nu} \nu$ )

Los kaones y los piones son partículas que contienen **quarks**. Los primeros, un quark extraño (s), y los segundos, quarks up (u) y down (d). Por su parte, los neutrinos y antineutrinos son partículas elementales de la familia de los leptones.

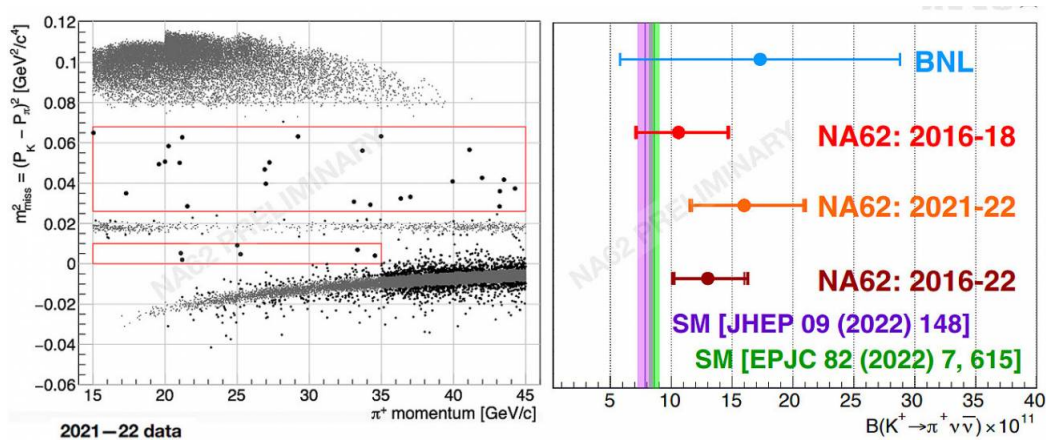
El **modelo estándar de la física de partículas**, que explica cómo interactúan estas, predice que menos de uno de cada 10.000 millones de kaones se desintegrará de este modo. En concreto, un poco más de 8 veces cada 100.000 millones (hay 2 cálculos teóricos principales que dan valores de 8,60 y 7,86). El experimento NA62 se ha diseñado y construido específicamente para medir esta desintegración de kaones.

## Descubrimiento con confianza estadística

“Con esta nueva medida,  $K^+ \rightarrow \pi^+ \bar{\nu} \nu$  se convierte en la desintegración más rara establecida a nivel de descubrimiento: la famosa **5 sigma**, con un difícil análisis resultado de un excelente trabajo en equipo”, destaca una de las autoras, **Cristina Lazzeroni**, profesora de Física de Partículas de la Universidad de Birmingham (Reino Unido).

Lazzeroni explica a SINC: “En física de partículas, 5 sigma tiene un **significado especial**. Es el umbral para un descubrimiento o primera observación. En la práctica, tiene que ver con lo seguros que estamos de que lo que vemos es realmente una señal de esta desintegración en particular. Además, la nueva medición es sustancialmente **más precisa**

que la anterior (la incertidumbre fraccional pasa del 40 al 25 %)".



Gráficas con señales y resultados obtenidos en el experimento. / Colaboración NA62

“ Con esta medida, esta desintegración se convierte en la más rara que alcanza la famosa 5 sigma, el umbral para un descubrimiento o primera observación ”

Cristina Lazzeroni (U. de Birmingham/Colaboración NA62)

“Esta desintegración en particular está muy bien predicha en el modelo estándar, pero se trata de algo realmente infrecuente en procesos en los que intervienen quarks, como este”, insiste la profesora.

## Una desintegración 'de oro'

“Por este motivo –añade–, esta desintegración recibe el nombre de *golden mode* (modo o canal dorado o de oro). Es sensible a una gran variedad de modelos teóricos que predicen la existencia de nueva física más allá del modelo estándar. Por lo tanto, si medimos una desviación de él, es una clara señal de nueva física”.

La desintegración  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  es uno de los procesos más interesantes para buscar evidencias de nueva física más allá del modelo estándar

Los investigadores contemplan esa posibilidad, ya que el experimento NA62 seguirá recogiendo datos hasta la parada o *Long-Shutdown-3* prevista para 2026. "Así que acumularemos tantos datos como los que tenemos ahora, y con todos ellos podremos determinar con cierta precisión si hay desviación o no", adelanta Lazzeroni.

De momento se ha medido que la fracción de kaones que se desintegran en un pión y dos neutrinos es de aproximadamente **13 entre 100.000 millones**. Esto coincide con las predicciones del modelo, pero es aproximadamente un 50 % superior.

## Kaones producidos con protones

Los kaones son producidos por un haz de protones de alta intensidad proporcionado por el **Super Proton Synchrotron (SPS)** del CERN, que colisiona con un blanco estacionario. Esto crea un haz de partículas secundarias con casi mil millones por segundo que vuelan hacia el detector NA62, de las cuales aproximadamente el 6 % son kaones cargados.

Este detector identifica y mide con precisión cada kaón y sus productos de desintegración, excepto los neutrinos, que aparecen como energía desaparecida.

El nuevo resultado se basa en la combinación de los datos tomados por el experimento NA62 entre 2021 y 2022 y un estudio anterior con registros de 2016-18. Los investigadores **siguen recopilando nuevos datos** para en los próximos años confirmar o descartar la presencia de **nueva física**.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

MODELO ESTÁNDAR | FÍSICA | CERN | PARTÍCULAS |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

