

EL MODELO ESTÁNDAR

El Modelo Estándar (SM por sus siglas en inglés) es una teoría que clasifica todas las partículas fundamentales en función de sus propiedades e introduce reglas que determinan las interacciones que pueden ocurrir entre ellas así como la frecuencia a la que ocurren. El SM se ha verificado experimentalmente con alta precisión mediante experimentos de física de partículas, pero los equipos de física todavía están buscando mediciones que puedan mostrar desviaciones de las predicciones del SM y señalar el camino hacia nueva física.

BOSONES Y FERMIONES

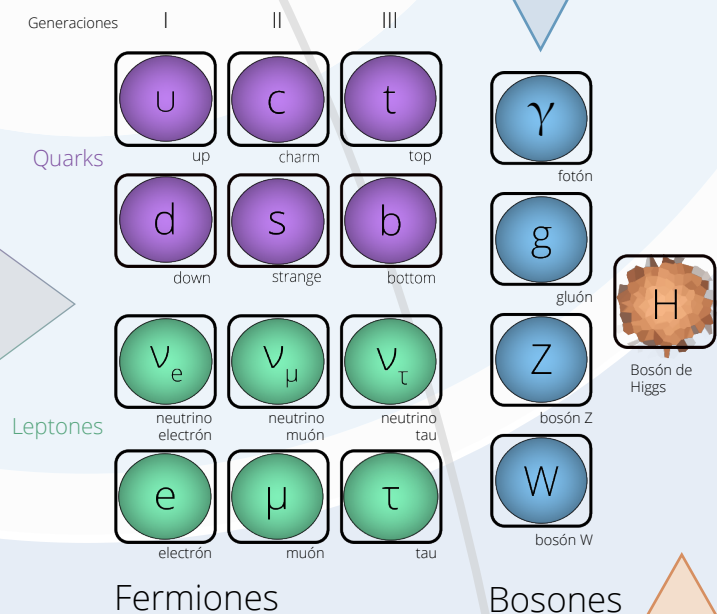
Hay dos grupos principales de partículas en el modelo estándar: bosones y fermiones. Esta clasificación se basa en una propiedad intrínseca llamada espín que en el caso de partículas elementales puede tomar el valor 0, $\frac{1}{2}$ o 1. Las partículas con espín entero (0, 1) son bosones, mientras que aquellas con espín semientero ($\frac{1}{2}$) son fermiones. Los fermiones y los bosones reaccionan de manera diferente en las interacciones.

MEDIADORES DE FUERZA

Una interacción entre partículas puede describirse como el intercambio de un bosón. Por lo tanto, los bosones de espín-1 en el SM se denominan «mediadores de fuerza». Cada bosón es responsable de mediar una fuerza específica: el fotón lleva la fuerza electromagnética, los gluones hacen lo propio con la fuerza nuclear fuerte y los bosones W y Z lo hacen con la fuerza nuclear débil. Cada fuerza tiene una carga asociada que las partículas deben tener para participar en esa interacción: carga eléctrica para la fuerza electromagnética, carga de color para la fuerza fuerte y carga débil para la interacción débil. Si un bosón lleva la carga correspondiente a la fuerza que media (como es el caso de los gluones, así como de los bosones W y Z), entonces puede interactuar consigo mismo.

FERMIONES

Son las partículas que componen la materia y se dividen en dos categorías: quarks y leptones. La diferencia más importante es que los quarks tienen carga de color, mientras que los leptones no. Esto significa que los quarks pueden interactuar con los gluones a través de la interacción fuerte. Tanto los quarks como los leptones cargados pueden interactuar a través de la fuerza electromagnética y de la interacción débil. Existen tres generaciones de quarks y leptones. Las partículas de diferentes generaciones tienen propiedades similares pero difieren en masa. Para cada una de estas partículas existe una antipartícula correspondiente con carga opuesta.



EL BOSÓN DE HIGGS

El bosón de Higgs es singular porque es la única partícula elemental con espín-0 conocida. El campo asociado con el bosón de Higgs es responsable de las masas de otras partículas fundamentales. Todas las partículas que interactúan con este campo tienen masa. Las partículas más masivas interactúan más fuertemente. El descubrimiento del bosón de Higgs en 2012 por las colaboraciones ATLAS y CMS fue la última pieza de evidencia necesaria para confirmar el Modelo Estándar.

MÁS ALLÁ DEL MODELO ESTÁNDAR

Aunque hasta ahora no se ha observado ninguna desviación del SM se sabe que está incompleto, siendo la gravedad y la materia oscura las principales piezas faltantes. Hay muchas otras preguntas que tampoco se pueden responder con el SM actual, por ejemplo: ¿Por qué hay más materia que antimateria en el universo? Por estas razones, los equipos de física investigan muchas teorías más allá del Modelo Estándar intentando así modificarlo o ampliarlo.