



Cambio de sabor leptónico

Norma Tututi Guillén¹, Eduardo Salvador Tututi Hernández¹, Jesús Toscano Chávez² y Javier Montaña Domínguez¹
 1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2 BeneMérita Universidad Autónoma de Puebla.
 1129823a@umich.mx

Las partículas elementales son entes irreducibles que están gobernadas por las interacciones electromagnética, débil, fuerte y la gravitacional. Un ejemplo común de partícula elemental son los fermiones, los cuales conforman a todo lo que conocemos como materia. La teoría que estudia estos elementos irreducibles es el Modelo Estándar. Esta teoría describe a las partículas elementales y sus respectivas interacciones por medio de un formalismo matemático, el cual se basa de una Teoría Cuántica de Campos. En esta teoría, la masa de las partículas se generan a través del Mecanismo de Higgs, mediante un rompimiento de la simetría electrodébil a la simetría electromagnética, permitiendo introducir términos de masa para las partículas fermiónicas y bosónicas al lagrangiano del Higgs o al de Yukawa. Este rompiendo es posible gracias a la autointeracción del campo de Higgs. Además, el doblete de Higgs se acopla con los campos fermiónicos y bosónicos, permitiendo establecer la masa de las partículas. El Modelo Estándar fue validada por el descubrimiento del Bosón de Higgs. Sin embargo, se ha despertado el interés en estudiar teorías que van más allá del Modelo Estándar y que den luz al problema de la física. Para ello, se han propuesto teorías que extienden el sector de Higgs a más dobletes para dar respuesta a ciertas consideraciones que el Modelo Estándar no ha podido explicar. En este trabajo se propone y estudia un lagrangiano efectivo donde se considera el sector de Higgs extendido a más dobletes. De este lagrangiano efectivo se deriva una regla de Feynman, la cual nos permite que haya cambio de sabor entre leptones cargados. El vértice de la regla es $-i(S_{ij} + P_{ij} \gamma^5)$, donde S_{ij} y P_{ij} son entradas de matrices. El acoplamiento que tiene este vértice es general y acopla un campo escalar complejo del Modelo de Higgs extendido con dos leptones distintos, $\phi_a l_i \Gamma_j$. Las entradas de las matrices se determinan de los momentos dipolares magnéticos y eléctricos de los leptones cargados bajo las cotas experimentales que nos brinda el PDG. Con el fin de estimar la contribución del vértice, se estudia un proceso diagonal y no diagonal para encontrar los parámetros de las entradas mencionadas. En ambos procesos se ha trabajado bajo el formalismo de Feynman y el método de Passarino-Veltman. Con los desarrollos correspondientes, hemos demostrado la finitud de las amplitudes de cada proceso. Además, se han encontrado las ecuaciones explícitas de los factores de forma y las anchuras de decaimiento, las cuales son vitales para encontrar las entradas de las matrices. En el proceso de transición (no diagonal) se determinan las entradas no diagonales, bajo las cotas experimentales de los decaimientos $l_i \rightarrow l_j \gamma$. Para el proceso diagonal, se estudió un dipolo electromagnético para encontrar las entradas diagonales de la matriz del acoplamiento, mediante los límites experimentales de los dipolos magnético y eléctrico.