



El decaimiento de un pseudoescalar exótico a dos fotones

Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta¹, Jorge Isidro Aranda Sánchez¹ y David Espinosa Gómez¹

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. feramirez@umich.mx

Debido al hito histórico del descubrimiento del bosón de Higgs por las colaboraciones experimentales ATLAS y CMS, en el Gran Colisionador de Hadrones, se ha justificado la búsqueda de nuevas partículas escalares pesadas. De este modo, la propuesta de este trabajo consiste en estudiar los efectos de fluctuación cuántica de las partículas del modelo estándar sobre el acoplamiento $\eta\gamma\gamma$, el cual se induciría a nivel de un lazo en el contexto del Simplest Little Higgs Model (SLHM), donde η representa una partícula pseudoescalar neutra, predicha por el SLHM y γ representa un fotón. Por otra parte, las restricciones experimentales sobre la masa del pseudoescalar η determinan que su valor debe ser mayor a 500 GeV, lo que implica que en el contexto del SLHM se pueden realizar estudios a la escala de energía de TeVs.

El SLHM está contenido en un conjunto de modelos conocidos como modelos Little Higgs, los cuales ofrecen una solución al problema de la jerarquía de masas, y constituyen la competencia más directa que tiene Supersimetría. Dado el nuevo contenido de partículas elementales exóticas, son los bosones de norma exóticos junto con los quarks exóticos los que permiten la cancelación de las divergencias cuadráticas provenientes de las correcciones radiativas a la masa del bosón de Higgs. El SLHM tiene su base teórica en el grupo de simetría global $[SU(3)XU_X(1)]^2$ con un subgrupo diagonal normado $SU(3)XU_X(1)$, en donde la simetría global es rota espontáneamente, lo cual induce el grupo de norma $SU_L(2)XU_Y(1)$ a través de los valores de expectación de vacío f_1 y f_2 , que corresponden a los campos escalares (no físicos) Φ_1 y Φ_2 , que son parte de un modelo sigma no lineal. La escala de energía a la cual surge este modelo está en términos de f_1 y f_2 , de acuerdo a $f=(f_1^2 + f_2^2)^{1/2}$, cuyo valor se presume que se manifestaría en el orden de unidades de TeVs.

En el presente estudio se asumirá que la masa de η sería del orden de unidades de TeVs. Por lo que el acoplamiento $\eta\gamma\gamma$ se puede particularizar al proceso de decaimiento $\eta \rightarrow \gamma\gamma$, el cual se induce a nivel de un lazo en el SLHM. Se calculó la amplitud asociada por medio del esquema de reducción de Passarino-Veltman, en donde se construyó un algoritmo de álgebra simbólica en Mathematica haciendo uso de la paquetería FeynCalc. Al sumar coherentemente todas las contribuciones se encontró que la amplitud total es libre de divergencias ultravioletas; dichas contribuciones provienen de 4 diagramas de Feynman, en donde fluctúan cuánticamente un quark top y un quark top exótico.

Se halló que la fracción de decaimiento, que está en función de la nueva escala de energía f , sería, en el mejor de los casos, del orden de 10^{-6} . Esta fracción de decaimiento difícilmente estaría al alcance de detección del LHC. Para el análisis numérico se emplearon las paqueterías LoopTools y Package X, dentro de Mathematica.