



## Momentos cromomagnéticos de los quarks en el Modelo Estándar

Brenda Quezadas Vivian<sup>1</sup>, Javier Montaña Domínguez<sup>1</sup> y Fernando Iguazú Ramírez Zavaleta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. brendysqv19@gmail.com

El Modelo Estándar (ME) es una teoría cuántica relativista que describe tres de las cuatro fuerzas fundamentales presentes en la naturaleza, la fuerza electromagnética, la fuerza débil y la fuerza fuerte, tiene su base matemática en el grupo de norma  $SUC(3) \times SUL(2) \times UY(1)$ , y es una teoría bastante exitosa debido a que sus predicciones teóricas han concordado con las mediciones experimentales a una precisión sin precedentes, donde los resultados teóricos han sido escrutados mediante los colisionadores de partículas en las últimas décadas. Entre los ejemplos típicos de mediciones de precisión sobre el ME se encuentran las mediciones experimentales que se realizan a los momentos magnéticos anómalos de partículas elementales cargadas, como son el electrón y el muon, donde teoría y experimento han logrado concordar en 11 cifras significativas en el cálculo del momento magnético anómalo del electrón. Sin embargo, aún no está determinado el momento magnético anómalo de los quarks, únicamente se tienen cotas experimentales, lo que permite abrir una nueva línea de investigación referente a las propiedades de los quarks. Por esta razón, en este trabajo calculamos los momentos dipolares cromomagnéticos (MDCM), que se dan a través de la interacción entre quarks y gluones en cromodinámica cuántica (QCD). Los resultados numéricos los enfocamos en el quark top, ya que actualmente estudiar las propiedades de esta partícula es uno de los objetivos principales del LHC, otro de los motivos es que el quark top es la partícula más pesada que predice el ME, cuya masa es del orden de la escala de Fermi, debido a esto, es natural pensar que exista una conexión con efectos de nueva física a escala de TeVs, lo que la hace más sensible a efectos de nueva física y nos ofrecerá oportunidades para conocer física más allá del ME.

En nuestros cálculos analíticos realizados se encontró una divergencia de naturaleza infrarroja, la cual se obtuvo mediante el método de reducción tensorial de Passarino-Veltman, y mediante la función de dos puntos. Se corroboraron estos resultados mediante el método de Parametrización de Feynman, usando para ello el artificio de la masa ficticia del gluon y realizando éstos en una norma general. Para tal fin se diseñó un algoritmo de álgebra simbólica en el lenguaje de Mathematica haciendo uso de las paqueterías Package X y FeynCalc.

Los resultados numéricos que obtuvimos para el MDCM del quark top fueron:  $(-mZ^2) = -0.0224 - 0.000939i$  y  $(+mZ^2) = -0.0134 - 0.0268i$ , y comparamos estas predicciones con el valor experimental actual que es  $-0.024$ .

Se estudia el MDCM de los quarks en el ME, a nivel de un lazo. Se muestra matemáticamente que el diagrama del trivértice del gluon correspondiente a la contribución no-Abeliana contiene divergencia infrarroja cuando se trabaja con el gluon en capa de masa  $q^2 = 0$ , por lo que los resultados numéricos se realizan en una escala de energía más alta, es decir, en un momento de transferencia, específicamente en el escenario espacialoide  $q^2 = -mZ^2$  y temporaloide  $q^2 = +mZ^2$ , y comparamos nuestras predicciones obtenidas con el valor experimental actual.