

Análisis del decaimiento resonante di-Higgs en el canal $b\bar{b}\tau_{had}^-\tau_{had}^+$ mediante las metodologías del calculador de masa ausente y la aproximación colineal bajo una topología boosteada

Pablo Yáñez, Edson Carquín

Universidad Técnica Federico Santa María, Casilla XX, Valparaíso.
pablo.yanezc@alumnos.usm.cl, edson.carquin@usm.cl

13 de octubre de 2022

Abstract

En la medida que los colisionadores en física de partículas han alcanzado y exploran, al día de hoy, la escala de energía del orden de los TeV, la búsqueda de física más allá del Modelo Estándar ha pasado de ser un escenario lejano a una realidad tangible para el LHC y los miembros de la colaboración ATLAS. Bajo este contexto, la sofisticación de los métodos de análisis y reconstrucción de partículas conocidas se vuelven imperantes, puesto que no está exento de dificultades asociados a regímenes altamente boosteados*. El presente trabajo, busca la caracterización de un sistema de un par de Higgs provenientes de una simulada partícula madre pesada, predicha por más de una extensión del Modelo Estándar[1,2].

El estado final elegido, debido a su relativamente limpia señal y a su contribución a la razón de ramificación del decaimiento de un par de Higgs, corresponde al canal $b\bar{b}\tau^-\tau^+$, el cual cuenta con la presencia de un par de jets provenientes de quarks tipo b y a un par de leptones taus en su tipo de decaimiento puramente hadronico, reconstruido con lo que sería su señal en el detector ATLAS[3,4,5] con una energía de centro de masa de $\sqrt{s} = 13$ TeV y una luminosidad integrada de 139 fb^{-1} . En particular la reconstrucción de taus hadronicos altamente energéticos desafían la reconstrucción de este canal debido a la colimación del par de jets que los conforman, requiriendo su parte visible ser reconstruida como sistema en conjunto[6]. Para poder hacer una caracterización de los componentes invisibles presentes en dicho decaimiento, se busca reconstruir la masa invariante de este par de taus mediante las metodologías del calculador de masa ausente[7] y de la aproximación colineal.

Se presentara, una comparación tanto metodológica como a nivel de resultados de ambos métodos, en conjunto con un análisis estadístico mediante la obtención de parámetros mediante la minimización de una distribución χ^2 y comentando sobre sus respectivas dificultades y ventajas.

*Correspondiente a objetos que poseen alto momentum transversal

Agradecimientos: Quiero agradecer al esfuerzo combinado de los distintos miembros de la colaboración ATLAS, sobre todo a aquellos pertenecientes al grupo de trabajo del análisis de di-Higgs decayendo a $bb\tau\tau$ y también a los pertenecientes al grupo de análisis de datos de ATLAS USM. Agradezco especialmente al mentor de mi trabajo el profesor Edson Carquín cuya guía, soporte y compromiso con el trabajo en el área de física de partículas ha sido un apoyo importante para mi trayectoria como estudiante de física. Importante es agradecer el financiamiento otorgado tanto por la Dirección de Postgrados de la USM como al proyecto FONDECYT 1190886

Referencias

- [1] G. Branco, P. Ferreira, L. Lavoura, M. Rebelo, M. Sher, y J. P. Silva *Physics Reports* 516 (2012) 1–102
- [2] S. Dawson y M. Sullivan, *Physics Reports* 459 (2008) 1–241
- [3] Colaboración ATLAS, *Journal of Instrumentation* 3 (2008) S08003–S08003
- [4] Colaboración ATLAS, *Physics Letters B* 824 705 (2011) 174–192
- [5] Colaboración ATLAS, *Phys. Rev. Lett.* 121 (2018) 191801
- [6] D. Kirchmeier, CERN-THESIS-2015-220 (2015)
- [7] A. Elagin and P. Murat and A. Pranko y A. Safonov, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* 654 (2011) 481–489