

Sommerfeld Enhancement para materia oscura en representación fundamental de $SU(2)_L$

Sebastián Acevedo Espinoza^{1*}, Alfonso Zerwekh^{2†}

¹Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso.

²Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso.

*sebastian.acevedoe@sansano.usm.cl, †alfonso.zerwekh@usm.cl

Introducción

Uno de los problemas más acuciantes en la Física de Partículas contemporánea es entender la naturaleza de la Materia Oscura. Una posibilidad fascinante es que ella sea la componente neutra de un multiplete electrodébil. Esta posibilidad ha sido estudiada por otros grupos en el caso escalar y fermiónico. Nuestro grupo ha estudiado el caso de multipletes vectoriales en la representaciones fundamental y adjunta de $SU(2)_L$. En general, estos modelos vectoriales son consistentes con los datos experimentales si los nuevos campos tienen masas en el rango de algunos TeV. En este rango de masas la detección directa se hace difícil y el descubrimiento en colisionadores parece ser un desafío incluso para un futuro colisionador que funcione con una energía de centro de masa de 100 TeV. En estas circunstancias, la búsqueda indirecta puede ser una alternativa privilegiada para descubrir o descartar estos modelos. En esta tesis se estudiará la Física necesaria para predecir la tasa de aniquilación de materia oscura en la Galaxia. Parte esencial del trabajo será calcular el llamado “Sommerfeld enhancement” para la aniquilación de Materia Oscura en los modelos vectoriales citados. De esta forma se podrán obtener resultados relevantes para experimentos como CTA y SWGO.

Desarrollo

Nuestro objetivo, es estudiar la aniquilación de materia oscura con detección indirecta, donde debemos calcular Sommerfeld enhancement en el caso vectorial (representación fundamental de $SU(2)_L$) para la aniquilación de materia oscura, utilizando un lagrangiano electrodébil adaptado a materia oscura para el grupo de gauge $SU(2)_L \times U(1)_Y \times Z_2$ [1], tenemos que calcular las matrices de potencial electrodébil y aniquilación (entre el nuevo vector de materia oscura interactuando con los bosones de gauge y el boson de Higgs) a límite no-relativista, después resolver la ecuación de Schrödinger con estas matrices potencial y aniquilación [2], con esta solución calcularemos la sección transversal para este modelo y analizar los datos que obtendremos y comparar con los datos experimentales, para obtener la masa de materia oscura.

Como resultado de Sommerfeld enhancemet para nuestro modelo, calculamos para el proceso $v_0 a_0 \rightarrow W^\pm$ (donde v_0 es la partícula de materia oscura neutra electricamente, a_0 es la antipartícula de v_0) a una velocidad promedio de 200 Km/s en el centro de la galaxia.

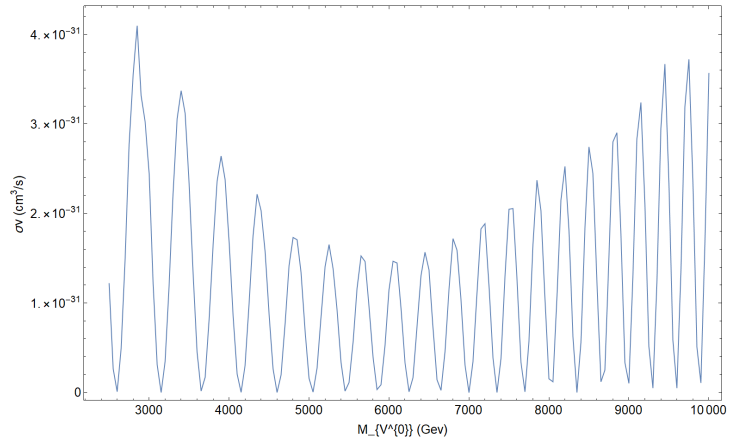


Figura 1: *Sommerfeld Enhancement, para el proceso $\nu_0 a_0 \rightarrow W^\pm$.*

Agradecimientos: Beca doctorado nacional ANID, PIIC Universidad Técnica Federico Santa María.

Referencias

- [1] Bastian Díaz Sáez, Felipe Rojas-Abatte, and Alfonso R. Zerwekh. Dark Matter from a Vector Field in the Fundamental Representation of $SU(2)_L$. *Phys. Rev. D*, 99(7):075026, 2019.
- [2] Junji Hisano, Shigeki. Matsumoto, Mihoko M. Nojiri, and Osamu Saito. Non-perturbative effect on dark matter annihilation and gamma ray signature from galactic center. *Phys. Rev. D*, 71:063528, 2005.