



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Francisco del Águila Giménez

**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Teórica y del Cosmos (área de Física Teórica)

**Cotutor/a:** José Santiago Pérez

**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Teórica y del Cosmos (área de Física Teórica)

**Título del Trabajo:** Cálculo de secciones eficaces en grandes colisionadores

**Tipología del Trabajo:**

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

( Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica

2. Estudio de casos teórico-prácticos

3. Trabajos experimentales

4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio

5. Elaboración de un proyecto

6. Trabajo relacionado con prácticas externas

### Breve descripción del trabajo:

El Modelo Estándar (ME) de Física de Partículas (consultar, por ejemplo, referencias [1] y [2]) ha sido confirmado experimentalmente con una precisión del uno por mil. El aumento previsto de la luminosidad del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) en el CERN así como los futuros colisionadores circulares (FCC) tienen como objetivo la mejora de esa precisión y la comprobación del ME a mayor energía [3].

En este trabajo pretendemos calcular las secciones eficaces de los procesos predichos por el ME y por sus posibles extensiones, en particular, por los modelos de Higgs compuesto. Para ello se utilizará MADGRAPH [4], que es un código que permite la simulación de dichos procesos con la flexibilidad suficiente como para extender las predicciones del ME con operadores efectivos y/o con partículas adicionales arbitrarios.

### Objetivos planteados:

Para operadores de dimensión 6 y para el LHC ese cálculo lo realizaron los miembros del Grupo de Investigación J. de Blas y M.R. Chala bajo la supervisión del profesor José Santiago Pérez [5]. En nuestro caso pretendemos realizar un estudio análogo para las partículas nuevas predichas por el modelo de Higgs pequeño con paridad T [6] y para el LHC y los FCC.

### Metodología:

En resumen, se pretende que el becario:

1) Adquiera la suficiente destreza en el uso de los programas de simulación para el cálculo de secciones

Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



- eficaces en cualquier extensión del ME.  
2) Estudie los modelos de Higgs compuesto.  
3) Establezca una prelación en la búsqueda de nuevos efectos en los FCC.

**Bibliografía:**

- [1] F. Halzen and A.D. Martin,  
Quarks And Leptons: An Introductory Course In Modern Particle Physics,  
USA: Wiley (1984)
- [2] M.E. Peskin and D. V. Schroeder,  
An Introduction to quantum field theory, USA: Addison-Wesley (1997)
- [3] A. Abada et al. [FCC Collaboration],  
Future Circular Collider: Vol. 1 Physics opportunities,  
CERN-ACC-2018-0056
- [4] J. Alwall et al.,  
The automated computation of tree-level and next-to-leading order differential cross sections, and their matching to parton shower simulations,  
JHEP 1407 (2014) 079  
doi:10.1007/JHEP07(2014)079  
[arXiv:1405.0301 [hep-ph]]  
<http://madgraph.phys.ucl.ac.be/>
- [5] J. de Blas, M. Chala and J. Santiago,  
Global Constraints on Lepton-Quark Contact Interactions,  
Phys. Rev. D 88 (2013) 095011  
doi:10.1103/PhysRevD.88.095011  
[arXiv:1307.5068 [hep-ph]].
- [6] F. del Aguila, L. Ametller, J.I. Illana, J. Santiago, P. Talavera and R. Vega-Morales,  
The Full Lepton Flavor of the Littlest Higgs Model with T-parity,  
arXiv:1901.07058 [hep-ph].



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

***A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG***

*Alumno/a propuesto/a:* Juan José Gálvez Viruet

Granada, 23 de mayo de 2019

Sello del Departamento

Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias