



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Jorge de Blas Mateo
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Teórica y del Cosmos (Física Teórica)
<b>Correo electrónico:</b>	deblasm@ugr.es
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	
<b>Correo electrónico:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Efectos de nueva física en el sector del quark top.													
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td>X</td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>X</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio												
2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto												
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas												

### Breve descripción del trabajo:

Las teorías de campos efectivas nos permiten describir los efectos a bajas energías de nueva física de manera independiente de modelos concretos [1,2]. Los datos de experimentos de física de partículas, incluyendo los de aceleradores como LEP, Tevatron o el LHC, que está actualmente tomando datos, son tan precisos que imponen restricciones significativas sobre posibles extensiones del modelo estándar. A este respecto, debido a que los efectos de nueva física en el sector del quark top son considerablemente complejos y a lo pesado de la masa de dicho quark, el sector de física del top ha sido tradicionalmente más difícil de explorar experimentalmente, dejando más margen para efectos importantes de nuevas partículas. Sin embargo, el LHC está acumulando una gran estadística de sucesos involucrando al quark top y por tanto es de esperar que dicho margen se esté estrechando. El objetivo principal de este trabajo es cuantificar las restricciones experimentales actuales sobre el sector del top usando el formalismo de teorías efectivas para parametrizar las posibles desviaciones respecto del modelo estándar [3], discutiendo que direcciones en el espacio de parámetros están aún débilmente acotadas.

### Objetivos planteados:

- Entender los fundamentos de las teorías de campos efectivas y su uso en física de partículas.
- Entender la relación entre operadores efectivos y observables experimentales.
- Familiarizarse con las correcciones efectivas al sector de física del quark top y sus restricciones experimentales.
- Realizar un estudio (usando bibliografía de análisis recientes) que describa de manera cuantitativa el margen experimental de desviaciones debidas a nueva física en el sector del quark top.

### Metodología:

La metodología empleada es la estándar en la física teórica. En primer lugar, se leerán notas de cursos sobre teorías de campos efectivas [1,2] para entender los fundamentos de dichas teorías y el proceso por el que se parametrizan los datos experimentales en términos de los coeficientes de Wilson de los operadores del Lagrangiano efectivo. A continuación se estudiarán específicamente los datos experimentales relevantes para restringir los distintos operadores involucrando el quark top. Por último, siguiendo estudios actuales (e.g. [3]) se realizará un estudio cuantitativo que analizará los límites actuales sobre efectos de nueva física en el sector de dicho quark.

### Bibliografía:

- [1] A. Manohar, "Introduction to Effective Field Theories", Les Houches Lect. Notes 108 (2020) [arXiv:1804.05863](https://arxiv.org/abs/1804.05863)  
 [2] T. Cohen, "As scales become separated: lectures on effective field theory", PoS TASI2018 (2019), [arXiv:1903.03622](https://arxiv.org/abs/1903.03622)  
 [3] J. J. Ethier et al., "Combined SMEFT interpretation of Higgs, diboson and top quark data from the LHC", JHEP 11 (2021) 089, [arXiv: 2105.00006](https://arxiv.org/abs/2105.00006)



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:

Granada, de 2022

Sello del Departamento