



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	José Santiago Pérez
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Departamento de Física Teórica y del Cosmos, área de Física Teórica
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	Cálculos de “matching” en teorías efectivas a nivel clásico y cuántico													
<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></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		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		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:** El lenguaje de teorías efectivas permite una descripción de la física en la que estamos interesados independientemente de los detalles de la física a distancias más cortas. Teorías efectivas se pueden usar para parametrizar posibles efectos de nueva física sin prejuicios de cuál puede ser dicha nueva física. Una vez dicha parametrización se ha usado para confrontarla con los resultados experimentales, se puede utilizar para obtener información de los modelos de nueva física que los generan. Este paso requiere el proceso de “matching”, es decir, el cálculo de los coeficientes de los operadores que aparecen en la teoría efectiva en términos de los parámetros del modelo de nueva física. Dicho problema está resuelto a nivel clásico pero en ocasiones se requiere la inclusión de efectos cuánticos (un lazo, en teoría cuántica de campos) cuya sistematización está sólo en sus estados iniciales. El estudiante usará el lenguaje de teorías efectivas para realizar cálculos de matching en algunos modelos interesantes de nueva física y los comparará con resultados experimentales de física de partículas, bien de experimentos de precisión de baja energía (física de sabor) o de resultados experimentales en el LHC.

**Objetivos planteados:** Los objetivos se pueden englobar en dos grandes aspectos. Por un lado un aspecto de carácter general de la formación del alumno y por otro uno mucho más específico de investigación avanzada en física de partículas.

1. Entender el concepto de teorías efectivas y su formulación en teoría cuántica de campos aplicada a la física de partículas.
2. Entender y practicar los cálculos necesarios para realizar el “matching” de un modelo de nueva física a una teoría efectiva.
3. Realizar un cálculo de “matching” a nivel clásico y cuántico (un lazo) en un ejemplo relevante.

**Metodología:** La metodología empleada consistirá en varios pasos:

1. Estudio de artículos de revisión y apuntes de escuelas avanzadas de física de partículas en los que se explica en detalle el concepto y técnicas involucradas en los cálculos en teorías efectivas.
2. Cálculo de algunos ejemplos sencillos de “matching” a nivel clásico y a nivel cuántico en modelos sencillos.
3. Instalación, manejo y posible desarrollo del código Match\_Maker, desarrollado en la Universidad de Granada, que permite la automatización del cálculo de “matching” a nivel clásico y cuántico.
4. Cálculo del proceso de “matching” a un lazo en algún proceso interesante de física de partículas.

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

**Bibliografía:**

1. H. Georgi, "Effective field theory", Ann. Rev. Nucl. Part. Sci. 43 (1993) 209-252
2. A. Pich, "Effective field theory: Course", hep-ph/9806303
3. M. Neubert, "Effective Field Theory and Heavy Quark Physics", TASI 04 lectures, hep-ph/0512222
4. I. Rothstein, "TASI lectures on effective field theories", hep-ph/0308266

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

Alumno/a Roberto Corral López  
propuesto/a:

Granada, de 2017

Sello del Departamento



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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias