



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Roberto Pittau
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Teórica y del Cosmos. Área de Física Teórica
Correo electrónico:	pittau@ugr.es
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	
Correo electrónico:	

Título del Trabajo: Cálculo de integrales de "loop" con métodos de Monte Carlo

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		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:

Para comparar los resultados experimentales con las predicciones del Modelo Estándar (ME) de las interacciones entre partículas elementales, es necesario incluir los efectos de las Correcciones Radiativas. Eso requiere calcular integrales virtuales con 1 o más lazos ("loops"). El cálculo analítico de las integrales de 'loops' es muy complicado, por lo que resulta interesante estudiar la aplicación de los métodos de Monte Carlo para solucionar el problema de forma numérica.

En este trabajo, el alumno se familiarizará con el método de Monte Carlo [1,2] y lo aprovechará para calcular integrales de "loop". Además, utilizará el código en la referencia [3] para producir y comparar resultados obtenidos con métodos diferentes [4,5].

Objetivos planteados:

- Profundizar en el estudio del ME más allá del nivel árbol;
- Entender los conceptos básicos de los métodos de Monte Carlo;
- Ser capaz de reproducir numéricamente resultados analíticos;
- Producir nuevas predicciones para integrales de "loop".

Metodología:

Después de un estudio bibliográfico, el alumno aplicará los conceptos aprendidos a casos concretos. Eventualmente, se podría intentar extender el código en [3] a casos nuevos.

Bibliografía:

[1] S. Weinzierl, "Introduction to Monte Carlo methods", e-Print: hep-ph/0006269 [hep-ph].

<https://doi.org/10.48550/arXiv.hep-ph/0006269>

[2] R. Kleiss and R. Pittau, "Weight optimization in multichannel Monte Carlo", Comput.Phys.Commun. 83 (1994) 141-146.

[https://doi.org/10.1016/0010-4655\(94\)90043-4](https://doi.org/10.1016/0010-4655(94)90043-4)

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

[3] R. Pittau and B. Webber, "*Direct numerical evaluation of multi-loop integrals without contour deformation*", Eur.Phys.J.C 82 (2022) 1, 55.

<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-022-10008-6>

[4] A. van Hameren, "*OneLOop: For the evaluation of one-loop scalar functions*", Comput.Phys.Commun. 182 (2011) 2427-2438.

<https://doi.org/10.1016/j.cpc.2011.06.011>

[5] S. Borowka, G. Heinrich, S. Jahn, S.P. Jones, M. Kerner, J. Schlenk and T. Zirke, "*pySecDec: a toolbox for the numerical evaluation of multi-scale integrals*", Comput.Phys.Commun. 222 (2018) 313-326.

<https://doi.org/10.1016/j.cpc.2017.09.015>

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

Alumno/a propuesto/a: Alejandro Orozco Valero

Granada, 16 de mayo de 2022

Sello del Departamento

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias