



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Marta Anguiano Millán

**Departamento y Área de Conocimiento:** Física Atómica, Molecular y Nuclear

**Cotutor/a:**

**Departamento y Área de Conocimiento:**

**Título del Trabajo:** Interacción de protones con la materia

**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:**

La terapia con protones fue propuesta en 1946 y ha tenido un gran avance en los últimos años [1]. En este trabajo usaremos el código de simulación Monte Carlo PENH [2] para estudiar aspectos fundamentales de la interacción de protones con la materia. En particular, consideraremos haces de protones monoenergéticos, con energías de interés en el ámbito clínico. Analizaremos aspectos tales como la posición del pico de Bragg y el alcance del haz para diferentes materiales. También veremos cómo se comparan los resultados de nuestra simulación con algunas aproximaciones analíticas [3].

**Objetivos planteados:**

1. Simulación Monte Carlo de la interacción de haces de protones de diferentes energías con materiales de interés clínico.
2. Análisis de las características del pico de Bragg y del alcance del haz para los diferentes casos.
3. Simulación con geometrías realistas.

**Metodología:**

Se hará uso del código de simulación Monte Carlo PENH [2] para llevar a cabo los cálculos necesarios. También se hará una comparación con algunas aproximaciones analíticas [3] y con otras simulaciones previas [4].



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

**Bibliografía:**

- [1] W.D. Newhauser and R. Zhang, “The physics of proton therapy”, Phys. Med. Biol. 60 (2015) R155.
- [2] F. Salvat, “A generic algorithm for Monte Carlo simulation of proton transport”. Nuclear Instrument and Methods in Physics Research B316 (2013) 144.
- [3] T. Bortfeld, “An analytical approximation of the Bragg curve for therapeutic proton beams”, Med. Phys. 24 (1997) 2024.
- [4] H. Paganetti, “Range uncertainties in proton therapy and the role of Monte Carlo simulations”, Phys. Med. Biol. 57 (2012) R99.

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

*Alumno/a propuesto/a:* Lucía Gutiérrez Rodríguez

Granada, 7 de Mayo de 2018

Sello del Departamento