



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Marta Anguiano Millán

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

**Correo electrónico:** mangui@ugr.es

**Cotutor/a:** Damián Guirado Llorente

**Departamento y Área de Conocimiento:** Servicio de Radiofísica. Hospital Universitario San Cecilio.

**Correo electrónico:**

**Título del Trabajo:** Estudio de las curvas de dosis en profundidad de haces de electrones empleados en radioterapia

**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	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	X

### Breve descripción del trabajo:

En este trabajo se hará un estudio experimental, y también desde el punto de vista de la simulación Monte Carlo, de las curvas de rendimiento en profundidad de haces de electrones que proporciona un acelerador clínico (LINAC) para su uso en radioterapia. Se obtendrán las curvas de dosis en profundidad para a partir de ellas extraer el factor  $R_{50}$ , es decir, la profundidad a la que la dosis tiene un valor del 50% del valor máximo. Dicho factor es clave para la caracterización espectral del haz. Tanto para el procedimiento de medida como para la simulación, se considerará un maniquí de agua. Además también se analizará la influencia del tamaño de campo en el valor de  $R_{50}$  y el efecto de la presencia de heterogeneidades en el maniquí de agua. Esto permitiría conocer en cierta forma cómo variaría la deposición de dosis en una situación más cercana a la práctica clínica en radioterapia. El estudio se haría para los diferentes modos de funcionamiento del LINAC.

### Objetivos planteados:

1. Estudio de los mecanismos de interacción radiación materia que intervienen en este problema.
2. Diseño de la configuración experimental para obtener las curvas de rendimiento en profundidad en un maniquí de agua.
3. Obtención de las curvas para varios modos de operación del LINAC.
4. Variabilidad de los perfiles de dosis en profundidad con la inclusión heterogeneidades en el maniquí de agua.
5. Estudio mediante simulación Monte Carlo del problema.
6. Comparación entre los resultados experimentales y los obtenidos mediante simulación *Monte Carlo*.



### **Metodología:**

Se hará uso del código de simulación Monte Carlo PENELOPE para llevar a cabo los cálculos. Respecto a la parte experimental, se usará la instrumentación necesaria para poder realizar las medidas de las curvas de dosis en profundidad en el LINAC del Hospital Clínico San Cecilio.

### **Bibliografía:**

- [1] Brosed A, Lizuain MC, editores. *Fundamentos de Física Médica. Volumen 3: Radioterapia externa I. Bases físicas, equipos, determinación de la dosis absorbida y programa de garantía de calidad.* Sociedad Española de Física Médica, 2012.
- [2] G.F. Knoll, *Radiation detection and measurement (John Wiley and Sons, New York, 2000) 3rd edition.*
- [3] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau. *PENELOPE - A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport.* (OECD Nuclear Energy Agency, 2016).
- [4] J.O. Deasy, P.R. Almond PR, M.T. McEllistrem (1996) *Measured electron energy and angular distributions from clinical accelerators. Med Phys, 23: 675–684.*
- [5] J.G. Kok and J. Welleweerd (1999) *Finding mechanisms responsible for the spectral distribution of electron beams produced by a linear accelerator. Med Phys, 26: 2589–2596.*

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

Alumno/a propuesto/a: Reyes García Caparrós

Granada, 19 de Mayo 2021



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

Sello del Departamento

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias