



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Marta Anguiano Millán

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

**Correo electrónico:** mangui@ugr.es

**Cotutor/a:**

**Departamento y Área de Conocimiento:**

**Correo electrónico:**

**Título del Trabajo:** Estudio de la dosis depositada en la mama en pruebas mamográficas

**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:**

El espectro de rayos X que se emplea en mamografía es de baja energía. Esto hace que la dosis absorbida por el tejido decrezca rápidamente con la profundidad [1]. Sin embargo, el tejido glandular de la mama es muy sensible a la radiación, por lo que existe cierta probabilidad de formación de cánceres radioinducidos [2]. Normalmente, se considera la dosis glandular media como la cantidad dosimétrica que permite especificar el riesgo asociado a una prueba mamográfica [3]. El estudio de esta cantidad ha sido objeto de análisis en muchas publicaciones [4-7]. En este trabajo pretendemos hacer un estudio Monte Carlo de la dosis depositada en la mama durante una mamografía, analizando principalmente la influencia del espectro de rayos X empleado en la misma.

**Objetivos planteados:**

1. Estudio de los procesos de interacción radiación-materia implicados en el proceso.
2. Caracterización del espectro de rayos X que se emplea en una prueba mamográfica.
3. Obtención de diferentes espectros de rayos X, considerando condiciones clínicas realistas.
4. Diseño de un modelo geométrico simplificado para describir la mama, incluyendo diferentes densidades de tejido glandular.
5. Análisis de la energía que se deposita en las diferentes zonas de la geometría considerada.
6. Estudio de los perfiles de dosis: influencia del espectro considerado, así como de las características específicas del tejido mamario.

**Metodología:**

Se hará uso del código de simulación Monte Carlo PENELOPE [8] para realizar las simulaciones correspondientes. Previamente, se obtendrán diferentes espectros de rayos X mediante el programa SpecPy [9-10], así como con el método desarrollado por Boone [11]. Se usará un modelo geométrico sencillo de mama, partiendo de algunos desarrollados en la bibliografía [5-7].



**Bibliografía:**

- [1] G.R. Hammerstein *et al.*, *Radiology* **130**, 485-491 (1979).
- [2] E.D. Pisano *et al.*, *Semi. Surg. Oncol.* **20**, 181-186 (2001).
- [3] National Council on Radiation Protection and Measurements. *Mammography: a User Guide (Report 85)*. Bethesda, NCRP, 1986.
- [4] X. Wu *et al.*, *Radiology* **179**, 143-148 (1991).
- [5] D.R. Dance, *Phys. Med. Biol.* **35**, 1211-1219 (1990).
- [6] R. Dance *et al.*, *Phys. Med. Biol.* **45**, 3225-3240 (2000).
- [7] A.M. Rashid *et al.*, *J. Med. Phys.* **46**, 171-180 (2021).
- [8] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau, "PENelope- A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport". Nuclear Energy Agency, Paris (2014).
- [9] R. Bujila *et al.*, *Physica Medica.* **75**, 44-54 (2020).
- [10] G. Poludniowski *et al.*, *Med. Phys.* **48**, 3630-3638 (2021).
- [11] J.M. Boone, *Med. Phys.* **29**, 869-873 (2002).

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

Alumno/a propuesto/a: Beatriz Jiménez Mérida

Granada, 20 de Mayo 2022

Sello del Departamento



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias