MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2023/24

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Cálculos microdosimétricos para cuantificar el daño biológico en los tratamientos de protonterapia

Title: Microdosimetric calculations to quantify biological damage in protontherapy treatments

Tutor 1

Nombre, e-mail Pedro Arce Dubois, pedro.arce@ciemat.es

Centro y Departamento Unidad de Aplicaciones Médicas de las Radiaciones Ionizantes, CIEMAT

Tutor 2*

Nombre, e-mail

Centro y Departamento

Resumen**

El trabajo se enmarca en un proyecto cuyo objetivo es incluir los efectos biológicos en los cálculos de los tratamientos de protonterapia que se están realizando en la Clínica Universidad de Navarra. Actualmente la planificación de estos tratamientos se lleva a cabo optimizando la dosis que ha de recibir la zona tumoral a la vez que se minimiza la dosis en los tejidos sanos. Sin embargo, es conocido que en la efectividad de un tratamiento de protonterapia también intervienen diversos efectos biológicos. Estos efectos se pueden parametrizar y de esta manera pueden ser incluidos mediante el uso de un software de simulación Monte Carlo en la planificación de los tratamientos. Uno de los modelos propuestos para tener en cuenta estos efectos es la inclusión de magnitudes microdosimétricas: energía lineal y energía específica.

A lo largo de estos últimos años se han propuesto diferentes métodos para el cálculo de las magnitudes microdosimétricas, con muy diversa precisión y tiempo de cálculo. El objetivo del trabajo sería estudiar diferentes métodos para el cálculo de magnitudes microdosimétricas cuando se aplican a tratamientos reales de protonterapia. Entre los modelos se seleccionará aquel cuyas predicciones se ajusten mejor con los cálculos directos de muerte celular realizados con Geant4-DNA, y asimismo esté optimizado en cuanto al tiempo de cálculo.

Observaciones***

Si bien podría representar una ventaja el tener experiencia en la simulación Monte Carlo, el uso de GAMOS permite que dicha simulación pueda llevarse a cabo mediante unos ficheros de entrada sencillos, cuyo formato no lleva mucho tiempo aprender. Asimismo, el conocimiento del lenguaje Python sería una ventaja, ya que el análisis de los resultados habrá que realizarlo en este lenguaje. Sin embargo, según nuestra experiencia con otros estudiante, con un mínimo conocimiento de programación se puede aprender fácilmente

*Solo en el caso de dos co-tutores.

**Breve resumen de los objetivos.

***Optativo. Por ejemplo si se recomienda tener algun conocimiento o experiencia previa.