

MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2022/23

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Impacto de los nuevos desarrollos de los cálculos nanodosimétricos con Geant4-DNA en los tratamientos de protonterapia de la Clínica Universidad de Navarra

Title: Impact of new developments of Geant4-DNA nanodosimetry calculations in the protontherapy treatments at Clínica Universidad de Navarra

Tutor 1

Pedro Arce Dubois. pedro.arce@ciemat.es

Unidad de Aplicaciones Médicas de las radiaciones, 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 software más utilizados para calcular el efecto de la radiación a nivel celular es Geant4-DNA. Con los últimos desarrollos en este software se ha introducido un nuevo modelo para las interacciones elásticas así como la posibilidad de simular un medio acuoso que contenga las cuatro bases nitrogenadas del ADN (anteriormente solo se podía simular agua pura). Dado lo reciente de estos desarrollos aún no se ha calculado cual sería el efecto en tratamientos reales de protonterapia. El objetivo del trabajo sería, en colaboración con los autores de estos nuevos desarrollos, el LDRI del ISRN, Francia, comprender como estos cambios podrían afectar a tratamientos reales de protonterapia. Para ello se usara un código que facilita el uso de Geant4-DNA, GAMOS, y se estudiarán los efectos de estos cambios en las magnitudes nanodosimétricas y microdosimétricas.

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 estudiantes, se puede aprender fácilmente basándose en los códigos ya desarrollados por nuestro grupo y alguno de los muchos manuales para principiante de Python que existen en la Web.

* 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.