

Propuesta de Proyectos Integradores

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Cálculo dosimétrico de haces de conos de radiocirugía con métodos Monte Carlo**

Apellido y Nombres del director/a: **CARRASCO DIAZ, DIEGO**

Dependencia: **INTECNUS - CAB - CNEA**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **dcarrasco.uy@gmail.com**

Apellido y Nombres del co-director/a: **Tolabin, David**

Dependencia: **INTECNUS - CAB - CNEA**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **David.Tolabin@gmail.com**

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.:
INTECNUS - Centro Atómico Bariloche

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta. (Máximo 500 palabras): **Los algoritmos de cálculo de dosis basados en el método de Monte Carlo son el gold standard en Radioterapia, debido a la exactitud de sus resultados bajo configuraciones complejas. Sin embargo, requieren de un mayor tiempo de cómputo para obtener resultados estadísticamente representativos.**

Los cálculos dosimétricos requieren de las especificaciones técnicas del cabezal de un acelerador lineal, para contemplar todas las diferentes interacciones físicas que ocurren sobre el transporte de un haz de fotones sobre la electrónica y geometría pertinente. Estos métodos requieren de un software de diseño específico. En la actualidad, la librería open source EGSnrc representa el esfuerzo de varias universidades internacionales para generar un motor de cálculo agnóstico a los fabricantes, reduciendo los tiempos de cálculo y manteniendo una excelente exactitud.

Obtener un sistema independiente y completo de cálculo de dosis para haces de tratamiento de Radiocirugía es de sumo interés, debido a la alta complejidad de dichos tratamientos y los diversos puntos de control que se requieren para garantizar calidad. Utilizando los resultados de este desarrollo se generará un sistema redundante de dosis a comparar con todos los tratamientos de radiocirugía realizados en INTECNUS, definiendo un protocolo de calidad modelo para la radioterapia de la Argentina.

Objetivos Proyecto Integrador - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta, en cada uno de los semestres. (Máximo 300 palabras): **El objetivo principal de esta tesis es programar la geometría del sistema de conformación del haz de radiación y efectuar cálculos por monte Carlo, caracterizando los haces de radiación utilizados en tratamientos de Radiocirugía de un acelerador lineal ELEKTA Synergy, con Conos desde 5mm hasta 35mm de diámetro. Los resultados obtenidos se deberán comparar con mediciones experimentales, así como cálculos utilizando el TPS comercial del servicio.**

Objetivos PI con continuidad en tesis de Maestría en Ingeniería, objetivos para la Maestría Descripción tentativa de los objetivos para la Maestría. (Máximo 300 palabras) **Proyecto Integrador con continuidad en Tesis de Maestría en Ingeniería, objetivos para la Maestría:**

El objetivo principal de esta tesis es programar la geometría del sistema de conformación del haz de radiación y efectuar cálculos por monte Carlo, caracterizando los haces de radiación utilizados en tratamientos de Radiocirugía de un acelerador lineal ELEKTA Synergy, con Conos desde 5mm hasta

35mm de diámetro. Los resultados obtenidos se deberán comparar con mediciones experimentales, así como cálculos utilizando el TPS comercial del servicio.

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido para el plazo de la propuesta (12 meses).: **1er Cuatrimestre:**

Revisión bibliográfica. Familiarización y programación básica en software EGSnrc. Creación de geometrías básicas. Materiales. Primeros cálculos. Creación de geometría del cabezal del acelerador lineal y sus accesorios. Conos. Cálculos avanzados. Herramientas de optimización de tiempos de cálculo. Reducción de varianzas.

2do Cuatrimestre:

Cálculos dosimétricos para cada cono, mediciones dosimétricas en agua. Comparación de resultados con mediciones reales utilizando detectores y maniquí del servicio de Radioterapia. Comparación con cálculos del TPS comercial del servicio. Análisis de los resultados obtenidos.

Escritura del trabajo. Preparación de defensa oral.

Plan de Formación sugerido (solo para IM e IT) - Sirvase sugerir los cursos que al alumno le resultarían necesario o conveniente cursar para la realización del Proyecto Integrador. En el caso de Ingeniería Mecánica es necesario el cursado de una materia optativa de al menos 60 hs para completar el Plan Curricular de Ingeniería Mecánica.: **Introducción a Python, Métodos Monte Carlo.**

Este plan de formación puede ser enseñado por director de la tesis y diversos integrantes del grupo de Radioterapia donde se desarrollará el trabajo.

Información adicional que desee incluir: **Debido a la situación actual de la Pandemia Covid-19, es importante aclarar que el trabajo puede sufrir modificaciones importantes, ya sea por la situación de cuarentena, normativa de la Fundación INTECNUS para con los alumnos de tesis, etc.**