

PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Técnicas de aprendizaje automático aplicadas a la biomecánica de aneurismas intracraneales**

Apellido y Nombres del director: **Moyano, Luis Gregorio**

Teléfono: **2616400577**

Dirección electrónica del director (ingresar una sola dirección): **lgmoyano@ib.edu.ar**

Cargo IB: **JTP (Electromagnetismo)**

¿Propone codirector? : **NO**

Datos Co-director:

Dirección electrónica del codirector (ingresar una sola dirección):

Título máximo alcanzado del codirector (Doctor, Magister, otros) :

Cargo docente del codirector en el IB (no excluyente):

Justifique brevemente el rol del Codirector:

Lugar de realización: **Física Estadística e Interdisciplinaria - FiEstIn**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Orientación:

Sistemas Complejos

Breve descripción: **La aplicación de técnicas de aprendizaje automático (machine learning), una subárea del campo de inteligencia artificial, ha demostrado tener un fuerte impacto en el análisis y resolución de problemas, y ha ido afianzándose en los últimos años como una potente herramienta en múltiples ámbitos científicos, donde diseño de materiales, salud humana, análisis de grandes cantidades de datos, son algunos ejemplos campos de aplicación de estas herramientas.**

En este proyecto proponemos la aplicación de este tipo de algoritmos al estudio de aneurismas intracraneales que, junto a otros tipos de accidentes cerebrovasculares, son la segunda causa de muerte en Argentina.

El riesgo de ruptura de un aneurisma intracraneal durante una intervención endovascular de oclusión puede incrementarse debido a cargas no intencionadas localizadas (por ejemplo la presión de un microcatéter en regiones cercanas al cuello del aneurisma, una situación común durante este tipo de procedimiento).

La presente propuesta parte de una descripción de la cinemática de deformación de casos reales de aneurismas (obtenidos mediante angiografías 3D, disponibles en una base de datos pública) y modelados mediante láminas delgadas geoméricamente no lineales bajo la teoría de Kirchhoff-Love, en conjunto con un modelo de material hiperelástico de Kirchhoff-St. Venant. Este tipo de modelado permite simular numéricamente la aplicación de una carga localizada en ubicaciones seleccionadas, imitando el efecto de un microcatéter utilizado en el tratamiento endovascular.

A partir de datos biomecánicos generados en dichas simulaciones numéricas, se propone la aplicación

y comparación de diversos algoritmos de reducción de dimensionalidad no lineales para localizar y caracterizar áreas del aneurisma particularmente sensibles a cargas localizadas. Esta caracterización tiene como objetivo el entrenamiento de clasificadores capaces de identificar este tipo de áreas directamente a partir de la imagen médica y sin realizar simulaciones numéricas, que pueden consumir recursos de manera intensiva. Adicionalmente, se estudiará la implementación de modificaciones en los programas existentes para incorporar estados pretensionados en cada caso de aneurisma.

El trabajo consistirá en tareas de programación (C++, Python, o equivalentes), análisis estadístico de datos, aplicación de algoritmos de aprendizaje automático y realización de simulaciones numéricas.

Metodología principal: **Computacional**

Metodología secundaria:

Información adicional: **Se cuenta con datos preliminares de un número de casos de aneurismas para iniciar las primeras tareas referidas a la propuesta.**

¿Propone que el tema sea considerado para suplemento de beca por tema prioritario?**NO**

Justifique porqué su propuesta debe ser considerada como tema prioritario:

Indique Gerente o Jefe de Departamento que avala su petición: