



## Becas colaboración curso 2021/2022

Fecha: 28 Mayo 2021

### Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERÍA MECÁNICA Y DE MATERIALES*

**Núm Proyecto: 2021/22/00022**

#### Responsable

Ródenas García, Juan José

#### E-mail

jjrodена@mcm.upv.es

#### Ext.

86211

#### Responsable

Nadal Soriano, Enrique

#### E-mail

ennaso@upvnet.upv.es

#### Ext

76263

#### Título proyecto

Procedimiento de segmentación automática de vértebras definidas por TACs utilizando técnicas Machine Learning para realización automática de cálculos estructurales.

#### Valoración proyecto

4

#### Descripción proyecto

Alrededor de un 39% de pacientes con cáncer de mama o próstata (entre los de mayor prevalencia) desarrolla metástasis vertebrales que pueden acabar en el colapso estructural de la vértebra y, consecuentemente, en daños en la médula espinal. Por ello, tras tratar el tumor primario resulta común realizar TACs a los pacientes para hacer un seguimiento de posibles metástasis vertebrales. Resulta de interés clínico evaluar el riesgo de colapso de las vértebras afectadas de dicha metástasis a fin de anticipar adecuadamente los tratamientos pertinentes. Para ello se desea desarrollar procedimientos para caracterizar el comportamiento estructural de vértebras a partir de imágenes médicas mediante el Cartesian grid Finite Element Method (cgFEM), desarrollado en el DIMM. El procedimiento de análisis está ya desarrollado, pero requiere que la vértebra a estudiar esté segmentada (aislada del resto de tejidos que la rodean). Esta segmentación es un proceso no totalmente automatizado que suele requerir la participación de profesionales del ámbito clínico.

En este proyecto se pretende utilizar técnicas Machine Learning (ML) para realizar la segmentación automática de las vértebras. Se utilizarán bases de datos públicas para entrenar al algoritmo ML que permitirá inferir cuáles son los "modos geométricos" más relevantes que definen las vértebras para poder generar, después, nuevas geometrías de vértebras que se adapten a las vértebras que muestren los TACs y permitan segmentarlas para realizar el análisis estructural mediante cgFEM

#### Actividades a realizar por el alumno

- Revisión bibliográfica sobre técnicas ML, centrando la atención el algoritmo Locally Linear Embedding.
- Formación sobre programación eficiente en Matlab.
- Familiarización con el software cgFEM
- Obtención, desde bases de datos de acceso público, de TACs de columnas vertebrales y de las imágenes



## Becas colaboración curso 2021/2022

*Fecha: 28 Mayo 2021*

lógicas que permiten segmentar las vértebras.

- Creación de un set de imágenes lógicas de vértebras en un formato normalizado para entrenar el algoritmo ML.
- Extracción de los modos geométricos más relevantes mediante el algoritmo ML. Cada modo tendrá asociado un parámetro que define su influencia en la definición de la geometría de la vértebra.
- Modelo paramétrico de la vértebra. Definición e implementación de un procedimiento para crear nuevas imágenes lógicas de vértebras en función de dichos parámetros.
- Definición e implementación de un algoritmo de optimización de los parámetros del modelo de la vértebra para que resulte lo más similar que sea posible a la vértebra del TAC.
- Implementación de procedimiento de extracción de la vértebra del TAC usando la imagen lógica de la vértebra segmentada
- Realización de análisis estructurales de vértebras mediante cgFEM.

### **Horario**

Según disponibilidad del alumno