

Estudio de la vascularización cerebral mediante el uso de imágenes hiperespectrales

Kenya Espino Gutiérrez

Gustavo Iván Marrero Callicó, Himar A. Fabelo Gómez y Laura Quintana Quintana

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación



Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica



RESUMEN

Los tumores existen y progresan generalmente en ambientes con falta de oxígeno, este estado se correlaciona con un aumento de la angiogénesis lo que aumenta la agresividad e invasión que desarrollará el tumor. Este trabajo tiene como objetivo el estudio y análisis de imágenes hiperespectrales de origen médico con el fin de **discriminar entre tejido relacionado al tumor y a vaso sanguíneo** a través de un modelo basado en el algoritmo supervisado *Support Vector Machine* (SVM) y la distinción dentro de este último tejido entre **arterias y venas**, a través de un modelo definido con el algoritmo no supervisado *K-means*.

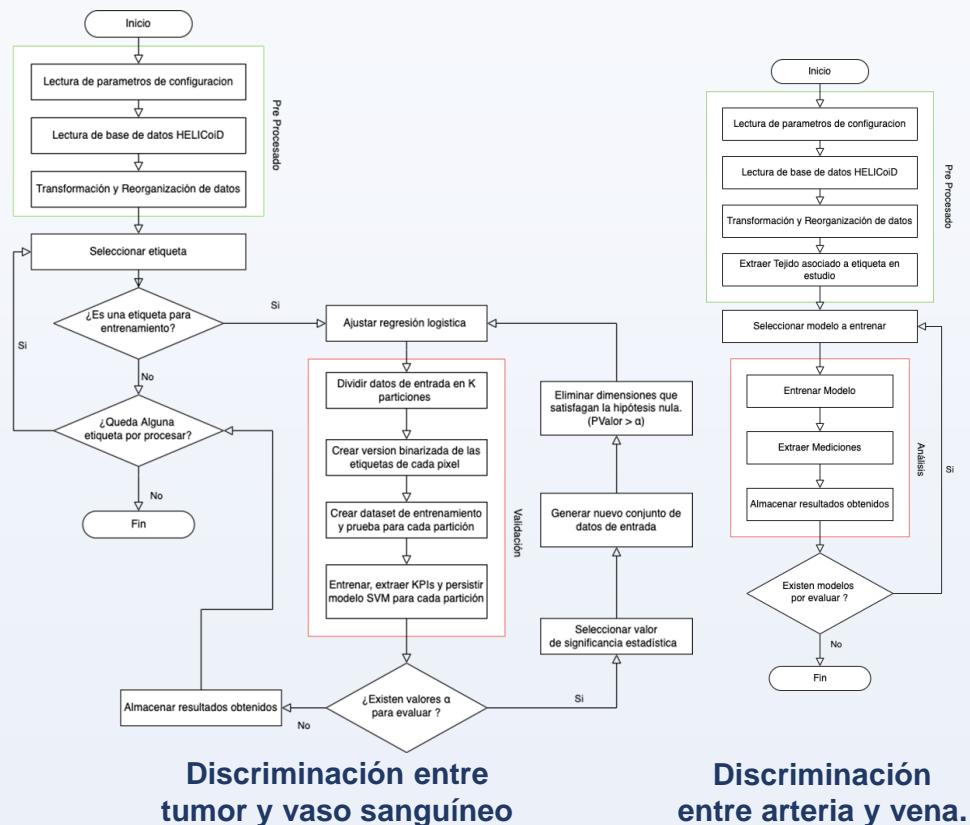
OBJETIVO

- Estudiar la base de datos de los proyectos asociados al TFT.
- Estudiar los algoritmos que permitan realizar la identificación de la vascularización tumoral basada en imágenes HS.
- Aplicar algoritmos de inteligencia artificial **supervisada** para la discriminación entre tumor y vaso sanguíneo.
- Aplicar algoritmos **no supervisados** para la discriminación del tejido vascular entre venas y arterias.
- Validar los modelos de discriminación propuestos

METODOLOGÍA

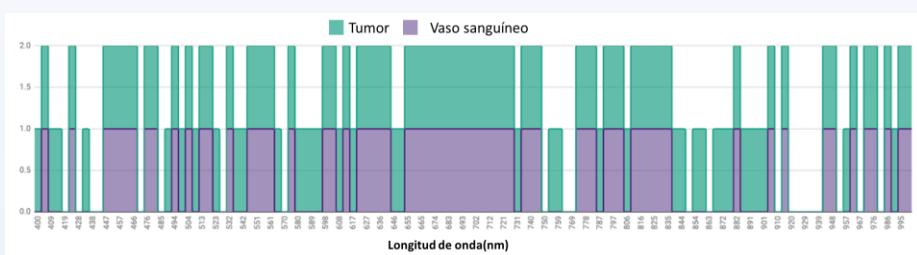
Se han realizado dos modelos de clasificación para poder lograr los objetivos. Inicialmente se analiza la base de datos y se procesa la información que tenemos, seguidamente se realizan dos modelos:

- En el primer modelo basado en un algoritmo supervisado SVM, se extraen las etiquetas en estudio junto a los datos hiperespectrales, sobre los cuales se aplica una regresión lineal para eliminar los datos que poseen poca relación a las etiquetas de interés. De esta forma, se procede a eliminar los datos que aportan poca información sobre las etiquetas y se entrena el modelo de clasificación con el nuevo conjunto de datos hasta encontrar el que obtenga mejor desempeño.
- Para el segundo modelo se emplea un modelo no supervisado para agrupar los datos según sus características. Se analiza el desempeño de varios algoritmos no supervisados con la finalidad de elegir el que mejor desempeño podría presentar en este análisis. Posterior a la selección del modelo, se procede a entrenar y analizar los resultados obtenidos con el modelo elegido para determinar la cantidad de grupos necesarios para distinguir entre arterias y venas.

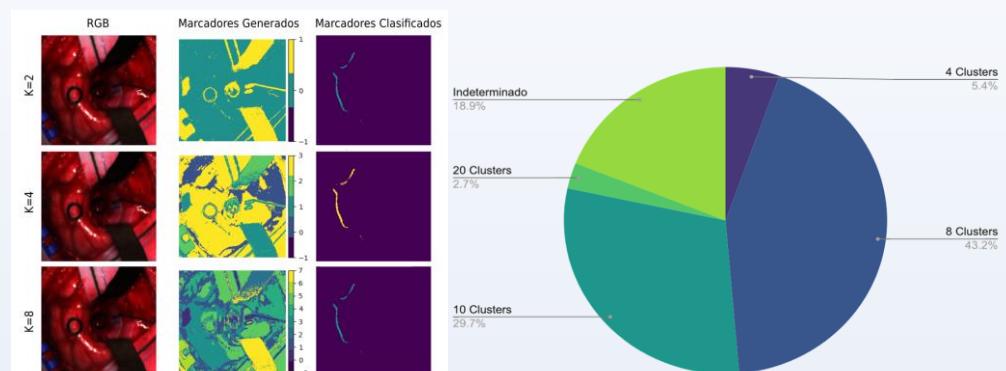


RESULTADOS

Discriminación entre tumor y vaso sanguíneo



Discriminación entre arteria y vena.



CONCLUSIONES

En la primera parte del trabajo se concluye el 42.2% de los canales aporta información a la detección de ambos tejidos y que un 17.2% de longitudes de onda no presentaron correlación alguna. En concordancia a esto, un 40.6% de los canales HS están exclusivamente asociados a un tipo de tejido, entre los cuales el tumor demostró estar asociado a un mayor número de canales (28.9%).

En el análisis del modelo no supervisado, se concluye que los algoritmos de agrupación son poco eficientes cuando la dimensionalidad es mayor a 10 componentes y que el algoritmo *K-means* demuestra ser un algoritmo de clasificación eficiente en el consumo de recursos. Se observa también como los resultados obtenidos para modelos de 8 y 10 agrupaciones presentan líneas de contorno para tejidos que pueden ser asociados a vasos sanguíneos y a su vez, caracterizan regiones en los es posible observar acumulación de sangre en el tejido.