

## **Resumen:**

La fibrilación auricular es una de las arritmias cardíacas más comunes observadas en la práctica clínica. Por lo tanto, es de vital importancia desarrollar nuevas tecnologías destinadas a diagnosticar y acabar con este tipo de arritmia, para mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir los costes de los sistemas nacionales de salud.

En los últimos años ha aumentado el uso de las nuevas técnicas de mapeo auricular, basadas en sistemas multielectrodo para mapear la actividad eléctrica en humanos. Dichas técnicas permiten localizar y ablacionar los impulsores de la fibrilación auricular, como son las fuentes focales o los rotors. Sin embargo, todavía existe incertidumbre sobre su precisión y los procedimientos experimentales para su análisis están limitados debido a su carácter invasivo. Por lo tanto, las simulaciones computacionales son una herramienta muy útil para superar estas limitaciones, al permitir reproducir con fidelidad las observaciones experimentales, dividir el problema bajo estudio en subestudios más simples, y realizar investigaciones preliminares imposibles de llevar a cabo en la práctica clínica.

Esta tesis doctoral se centra en el análisis de la precisión de los sistemas de mapeo multielectrodo a través de modelos y simulaciones computacionales. Para ello, desarrollamos modelos realistas multiescala para simular actividad eléctrica auricular reentrante, en primer lugar en una lámina de tejido auricular, y en segundo lugar en las aurículas completas. Posteriormente, analizamos los efectos de las configuraciones geométricas multielectrodo en la precisión de la localización de los rotors, mediante el uso de agrupaciones multielectrodo con distancias interelectrodo equidistantes, así como a través de catéteres de tipo *basket* con distancias interelectrodo no equidistantes. Después de calcular los electrogramas unipolares intracavitarios, realizamos mapas de fase, detecciones de singularidad de fase para rastrear los rotors, y mapas de frecuencia dominantes. Finalmente, descubrimos que la precisión de los sistemas de mapeo multielectrodo depende de su posición dentro de la cavidad auricular, de la distancia entre los electrodos y el tejido, de la distancia interelectrodo, y de la contribución de las fuentes de campo lejano. Además, como consecuencia de estos factores que pueden afectar a la precisión de los sistemas de mapeo multielectrodo, observamos la aparición de rotors falsos que podrían contribuir al fracaso de los procesos de ablación de la fibrilación auricular.