

# Identificación de fuentes fibrilatorias mediante el método causal en pacientes con fibrilación auricular



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**Miguel Rodrigo Bort**

Programa de Doctorado en Tecnologías de la Salud y el Bienestar



Hospital General Universitario  
Gregorio Marañón

**Directores:** María S. Guillem (UPV), Andreu M. Climent (HGU Gregorio Marañón, Madrid)

**Colaboradores:** Jorge Pedrón Torrecilla (UPV), Alejandro Liberos (UPV), Felipe Atienza (HGU Gregorio Marañón, Madrid), Omer Berenfeld (University of Michigan)

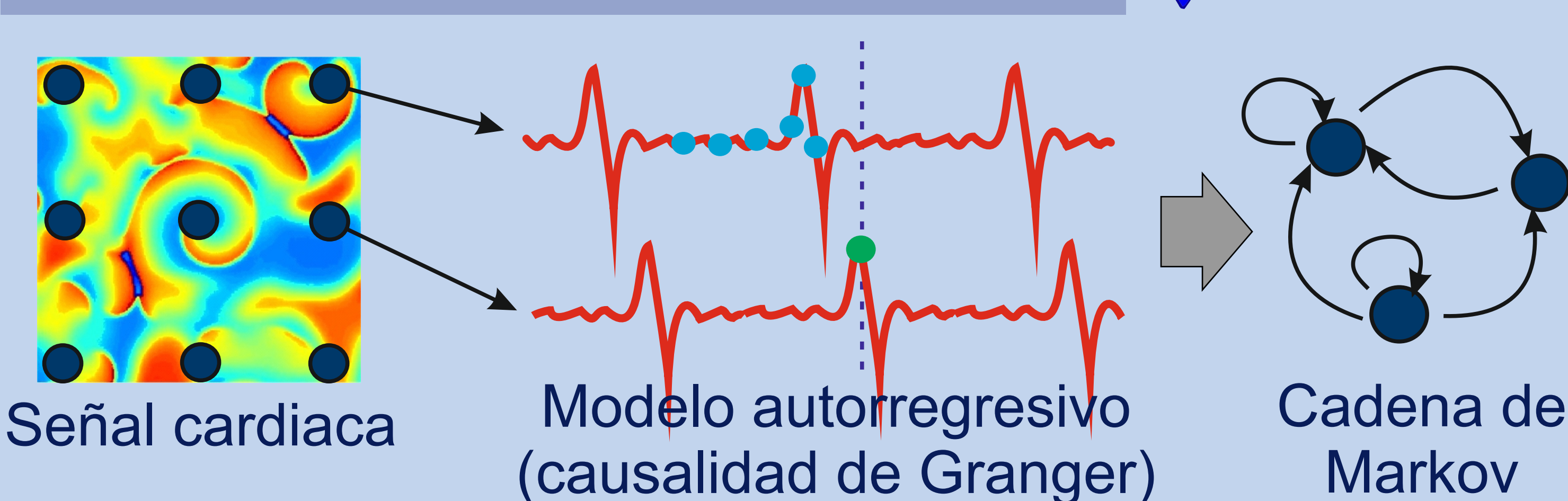
**Antecedentes:** La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardiaca más frecuentes en la práctica clínica. Actualmente la única terapia que ha demostrado efectividad a largo plazo es la localización y aislamiento eléctrico de las regiones de la aurícula que están provocando la arritmia. Sin embargo, no existe aún una técnica que permita esta localización de regiones dominantes de manera inequívoca por lo que la efectividad del tratamiento está comprometida.

**Hipótesis:** el análisis mediante metodología causal de la señal eléctrica producida por el tejido auricular permitirá identificar las zonas de la aurícula objetivo para la ablación.

**Objetivo:** desarrollo y evaluación una herramienta de apoyo al tratamiento clínico que permita la localización de las regiones cardiacas que provocan la arritmia, aumentando la efectividad de las intervenciones de ablación.

## Etapas

### Desarrollo del método de análisis



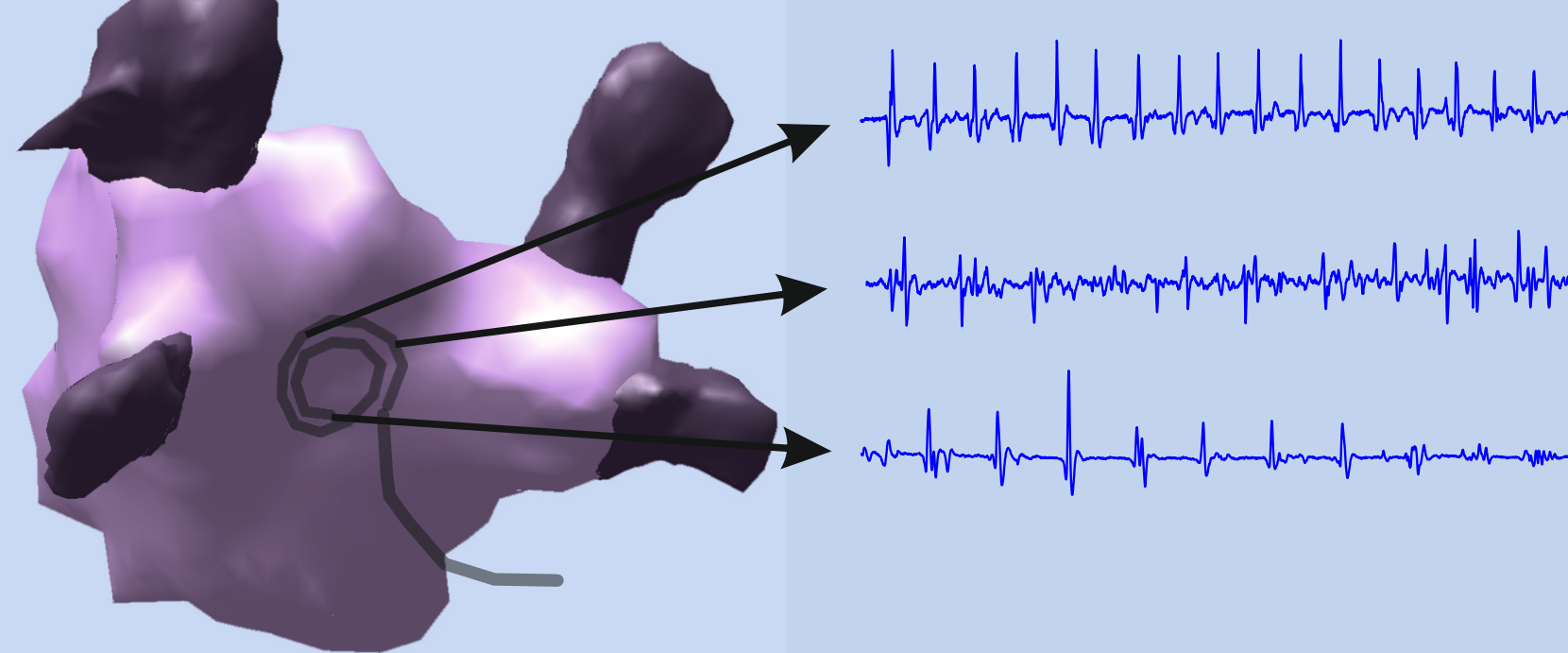
### Validación sobre modelos matemáticos

Simulaciones matemáticas de la actividad fibrilatoria:



### Validación sobre señales de pacientes

Registro y análisis de la señal eléctrica auricular obtenida durante episodios de FA mediante cateterismo.



### Estudio prospectivo en un grupo de pacientes

Es necesario comprobar la efectividad de la metodología causal para encontrar las regiones auriculares óptimas para la ablación, midiendo la tasa de éxito de las intervenciones. Para ello se debería realizar un ensayo aleatorizado en el que se comparara el método causal con otros métodos utilizados en la práctica clínica.

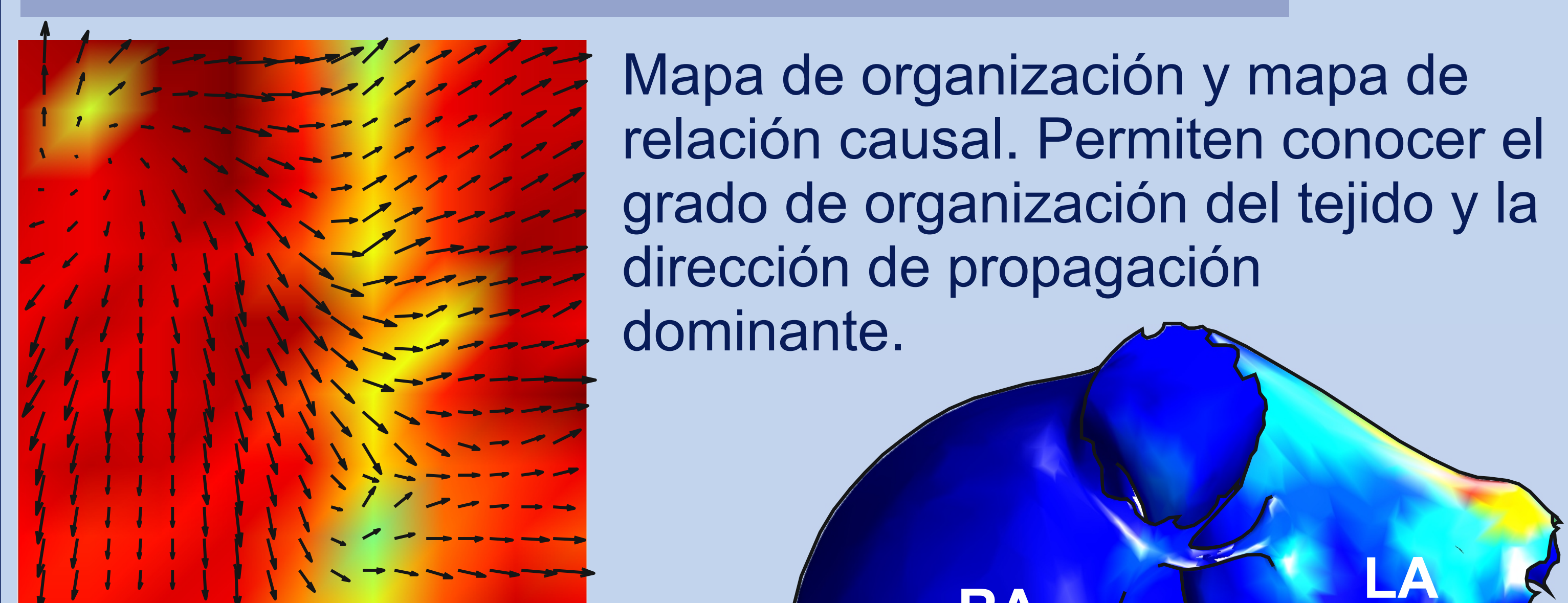
### Publicación y protección de los resultados

La tecnología y procedimientos necesarios para el desarrollo comercial del método causal están en proceso de protección mediante una patente. Los resultados obtenidos hasta la fecha han sido publicados en diversos congresos:

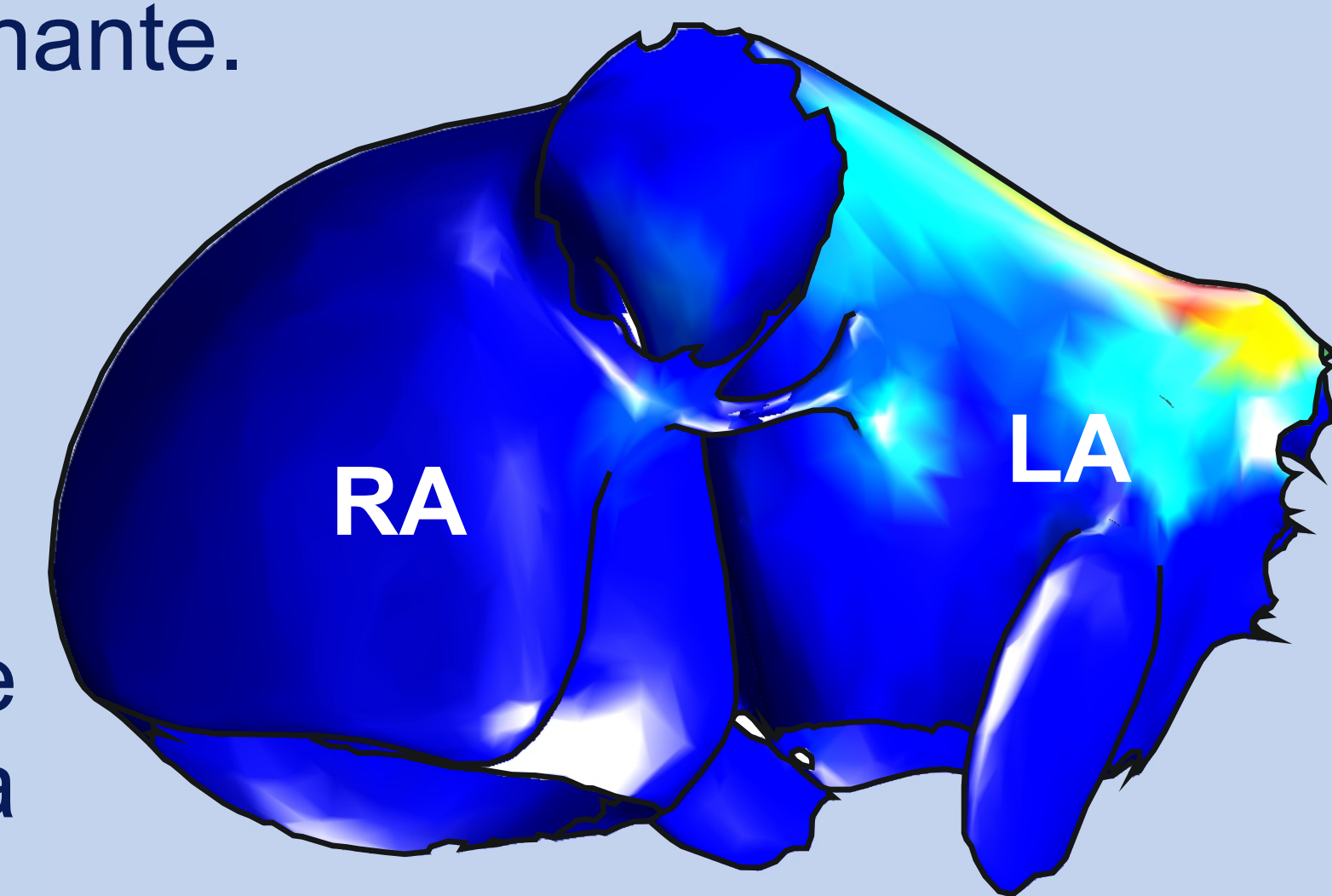
- "Causality method detects source of activity during atrial fibrillation" Cardiostim 2014
- "Electroanatomic identification of dominant propagation patterns during ..." Heart Rhythm 2014
- "Identification of ablation sites in atrial flutter by causal method" Computing in Cardiology 2013
- "El análisis causal de la actividad eléctrica durante fibrilación ..." Sociedad Española de Cardiología 2013
- "Causality relation map: a novel methodology for the identification of ..." Computing in Cardiology 2012
- "Identificación de fuentes fibrilatorias mediante la medida de relaciones causales" CASEIB 2012
- "Identification on fibrillatory sources by measuring causal relationships" Computing in Cardiology 2011
- "Mapa de relación causal: una nueva metodología para la identificación de patrones ..." CASEIB 2011

## Resultados

### Validación sobre modelos matemáticos

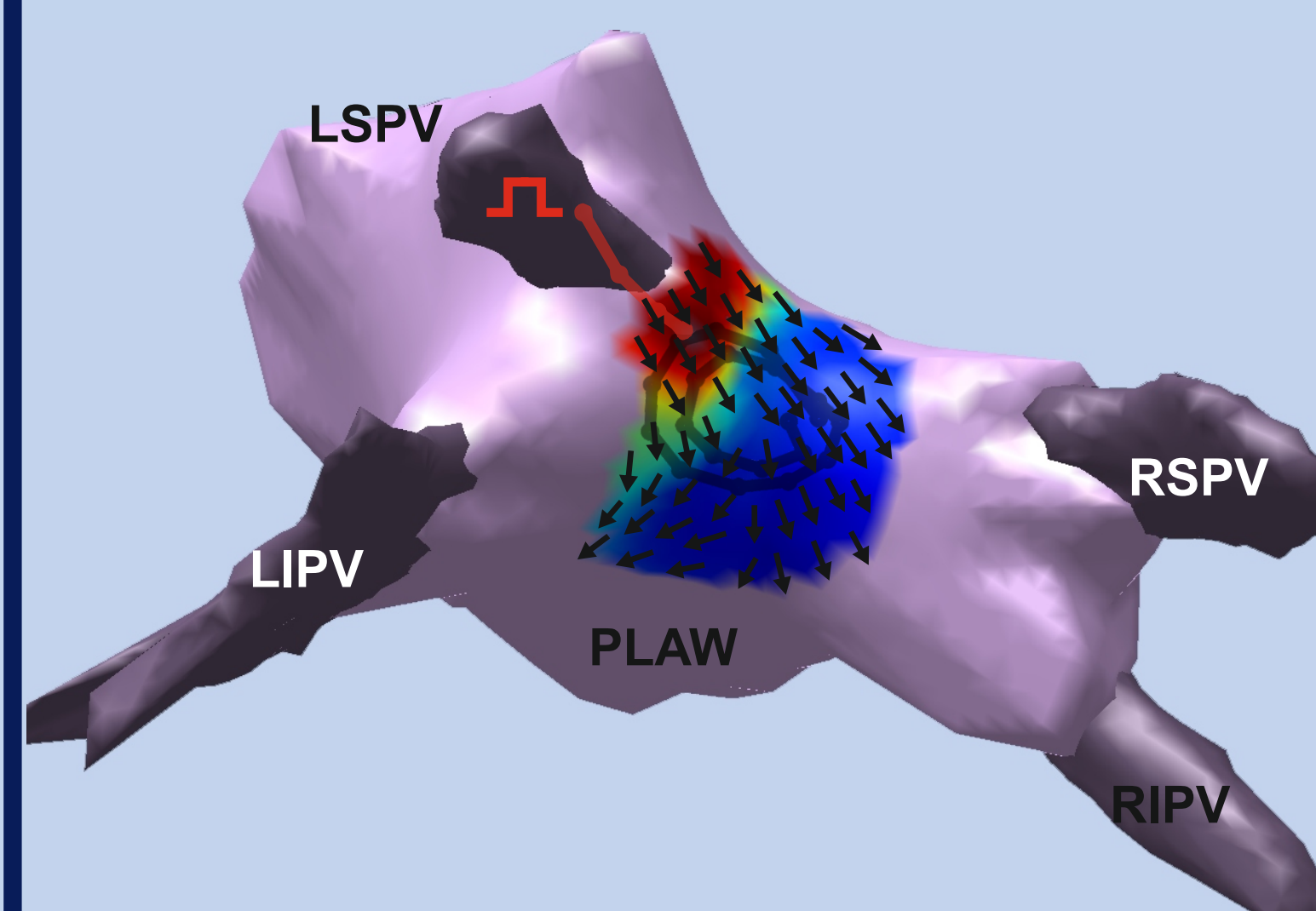


Mapa de recurrencia. Permite identificar la fuente fibrilatoria

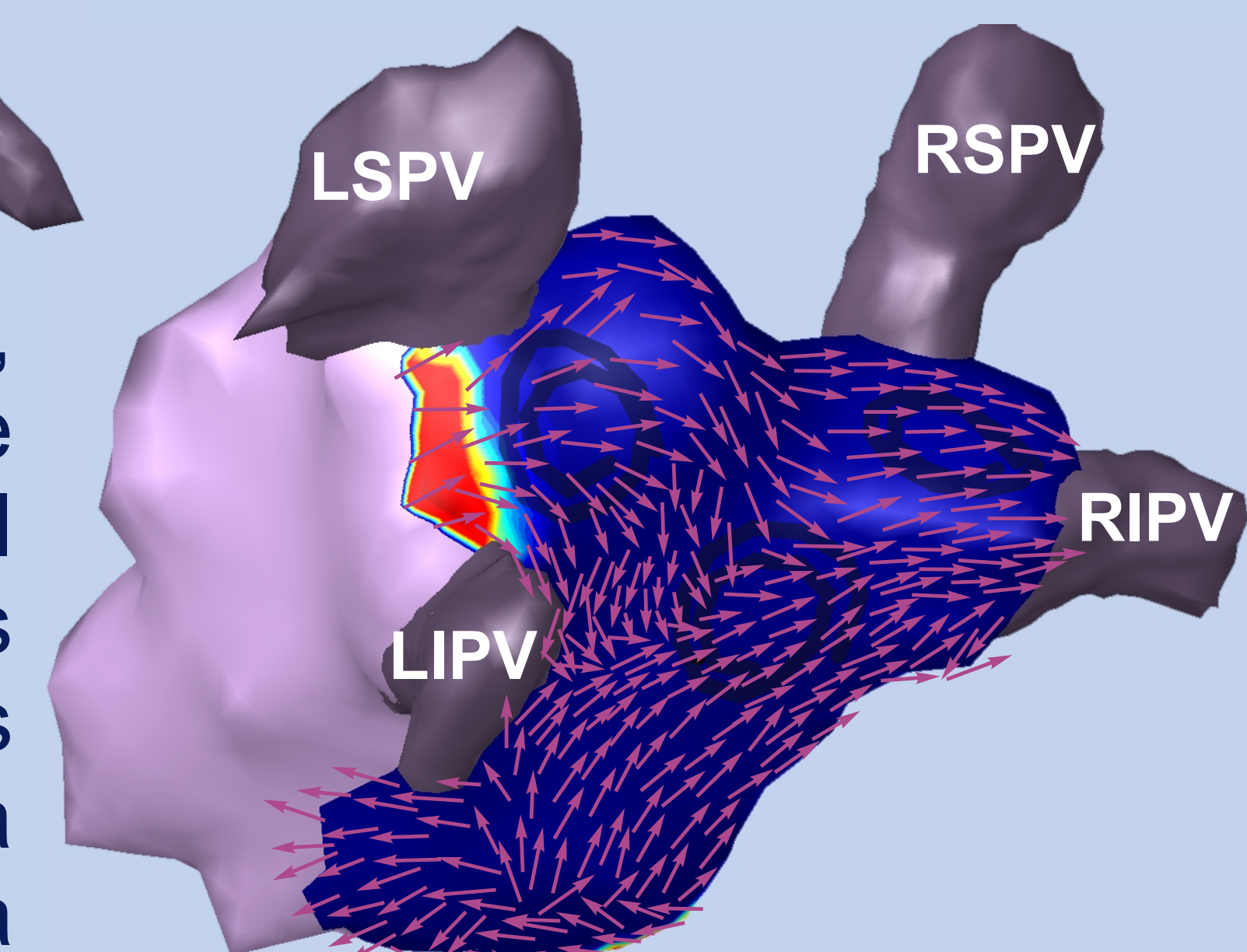


### Validación sobre señales de pacientes

El método causal permite conocer la dirección de propagación dominante durante FA.



A partir de registros locales, el método causal puede construir un mapa global mostrando las direcciones de propagación y las fuentes fibrilatorias para la aurícula completa



## Conclusiones

Los resultados obtenidos con modelos matemáticos demuestran que el método causal es una herramienta útil para la localización de las regiones dominantes de la aurícula durante procesos fibrilatorios. Los estudios preliminares sobre registros de pacientes reales permiten ilustrar su viabilidad en la práctica clínica.

La metodología que se presenta permite resumir la actividad eléctrica de la aurícula durante FA en un único mapa sencillo de interpretar. Este método puede ser de gran utilidad para aumentar la eficiencia de los tratamientos de ablación.