

# **Investigador de Biomédica busca desarrollar método computacional para estimar de forma precisa y no invasiva la presión en arteria pulmonar**

Desarrollar un nuevo método computacional que permita estimar de forma precisa y no invasiva la presión media en la arteria pulmonar es el objetivo del proyecto Fondecyt Postdoctoral 2025 que realiza el académico de Ingeniería Civil Biomédica, David Ortiz, como investigador responsable, junto a Rodrigo Salas, como investigador patrocinante.

El proyecto tiene por título “Método de red neuronal artificial informada por la física para la modelación de interacción fluido-estructura: estimación y caracterización precisa y no invasiva de la presión arterial pulmonar, personalizada al sujeto, basada en imágenes de resonancia magnética” y tendrá una duración de tres años.

David Ortiz cuenta que buscan integrar dos enfoques innovadores: “por un lado, las redes neuronales artificiales informadas por la física (PINNs, por sus siglas en inglés), y los modelos de interacción fluido-estructura (IFS), que simulan la interacción entre el flujo sanguíneo y las paredes arteriales. Todo esto se basa en imágenes médicas de resonancia magnética, con el objetivo de ofrecer un diagnóstico personalizado y temprano de enfermedades cardiovasculares como la hipertensión arterial pulmonar”.

“El proyecto implica la construcción, entrenamiento y validación de modelos PINN que simulan el flujo de sangre y la

respuesta mecánica de las paredes arteriales. Incluye simulaciones numéricas con software especializado, adquisición y procesamiento de imágenes de resonancia en voluntarios, y análisis comparativo con datos clínicos y de la literatura”, agrega.

### **Estimación personalizada**

Según comenta el investigador “el cateterismo cardíaco derecho es actualmente el estándar de oro para estimar la presión media en la arteria pulmonar. Sin embargo, se trata de un procedimiento invasivo, que requiere infraestructura especializada, es costoso y está contraindicado en pacientes con ciertas patologías cardíacas. Esto ha generado una subdetección significativa de la enfermedad, o su detección en etapas muy avanzadas”.

“Nuestro objetivo es desarrollar un método basado en imágenes de resonancia magnética, que no solo evita el uso del cateterismo, sino que también permite una estimación personalizada para cada paciente. Este enfoque no solo reduciría los costos asociados al diagnóstico, sino que además facilitaría el monitoreo y seguimiento clínico de la enfermedad sin necesidad de intervenciones invasivas ni procedimientos complejos”, añade.

“La propuesta combina procesamiento de imágenes médicas, modelación computacional y aprendizaje profundo para resolver problemas clínicos reales, lo cual está en el corazón de la ingeniería biomédica moderna. A nivel de la Facultad de Ingeniería, el proyecto contribuye al desarrollo de soluciones tecnológicas avanzadas, con una fuerte base en modelación matemática, simulación numérica y ciencia de datos, reforzando el vínculo entre ingeniería y salud”, asegura.

### **Impacto social a través de la ciencia**

Tal como explica Ortiz, de las tres etapas del proyecto, “la primera es la más crítica, porque nos enfocaremos en la

construcción del modelo base utilizando bases de datos ya disponibles. En la segunda etapa, validaremos el método con imágenes reales de resonancia adquiridas en seis voluntarios. Por último, nos enfocaremos en mejorar y refinar detalles con el desafío de reproducir fenómenos patológicos observados en pacientes con hipertensión arterial pulmonar”.

“Uno de los aspectos innovadores es el uso de un resonador magnético de bajo campo (0.55T), perteneciente al Instituto Milenio en Ingeniería e Inteligencia Artificial para la Salud (iHEALTH), para adquirir las imágenes médicas. Esto permite validar el método en un entorno de bajo costo y alta accesibilidad, lo que abre la puerta a su futura aplicación clínica, incluso en contextos con recursos limitados. Es una oportunidad concreta de generar impacto social a través de la ciencia”, explica.