

**APLICACIÓN DE REDES NEURONALES PARA LA
CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DEL TEJIDO ARTERIAL EN
MODELOS ANIMALES DE PEQUEÑA ESCALA**
**NEURAL NETWORKS APPLICATION FOR THE MECHANICAL CHARACTERIZATION
OF ARTERIAL TISSUE IN SMALL-SCALE ANIMAL MODELS**

Andrés Utrera^a, Álvaro Navarrete^a, Claudio García-Herrera^a and Diego Celentano^b

^a*Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.*

^b*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Centro de Investigación en Nanotecnología y Materiales Avanzados (CIEM-UC), Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.*

Palabras clave: Caracterización biomecánica, Método de elementos finitos, red neuronal.

Resumen: Este estudio presenta una metodología para caracterizar la respuesta biomecánica de arterias de pequeña escala. El comportamiento mecánico de los tejidos arteriales desempeña un papel crítico como biomarcador de enfermedades cardiovasculares. El uso de modelos animales de tamaño reducido implica una serie de desafíos para la caracterización mecánica, debido a los estados de deformación presentes en los ensayos empleados. La metodología propuesta en este trabajo permite la caracterización de un modelo constitutivo elástico (HGO) que represente el comportamiento anisotrópico del tejido. Se emplea un método combinado de optimización de parámetros, que utiliza un modelo de red neuronal artificial (ANN) entrenado con datos provenientes de simulaciones numéricas de ensayos de tracción de anillo y tracción uniaxial longitudinal, utilizando el método de elementos finitos (FEM). Esta metodología pretende acelerar la capacidad de caracterización mecánica en arterias pequeñas, con importantes implicaciones para la evaluación de enfermedades cardiovasculares y tratamientos experimentales de algunas patologías.

Keywords: Biomechanical characterization, finite element method, artificial neural network.

Abstract: This study presents a methodology for characterizing the biomechanical response of small-scale arteries. The mechanical behavior of arterial tissues plays a critical role as a biomarker for cardiovascular diseases. The use of small-sized animal models poses a series of challenges for mechanical characterization, due to the deformation states present in the employed tests. The proposed methodology in this work allows for the characterization of an elastic constitutive model (HGO) representing the anisotropic behavior of the tissue. A combined parameter optimization method is employed, utilizing an artificial neural network (ANN) model trained with data from numerical simulations of ring traction and longitudinal uniaxial traction tests using the finite element method (FEM). This methodology aims to expedite the mechanical characterization capability in small arteries, with significant implications for the assessment of cardiovascular diseases and experimental treatments for certain pathologies.