

## MÉTODO PARA LA ASIGNACIÓN DE PROPIEDADES DIRECCIONALES A PARTIR DE DATOS DE CONTORNO EN GEOMETRÍAS REALISTAS DE SEGMENTOS VASCULARES

### A METHOD FOR ASSIGNING DIRECTIONAL PROPERTIES FROM BOUNDARY DATA IN REALISTIC GEOMETRIES OF VASCULAR SEGMENTS

Juan M. Gimenez<sup>a,b</sup>, Gonzalo D. Ares<sup>a,b,c</sup>, Nicolás Biocca<sup>a,b</sup>, Nicolás Antonelli<sup>a,b</sup>, Pablo J. Blanco<sup>c</sup> y Santiago A. Urquiza<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup>GIAC, UNMDP, Mar del Plata, Argentina, [santiago.urquiza@fi.mdp.edu.ar](mailto:santiago.urquiza@fi.mdp.edu.ar)

<sup>b</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Conicet

<sup>c</sup>INCT-MACC, Petrópolis, RJ, Brasil, <http://www.lncc.br/>

**Palabras clave:** Fibras de colágeno, deformaciones residuales, sistema cardiovascular, geometrías realistas.

**Resumen.** En este trabajo se presenta una técnica para obtener la distribución de versores locales que indican la dirección axial, tangencial y normal en paredes vasculares de geometrías realistas complejas. La determinación de estas direcciones es necesaria para asignar la orientación de fibras de colágeno, como así también incluir deformaciones residuales. Asimismo, se muestra la versatilidad del método para incorporar fácilmente distribuciones no homogéneas de propiedades constitutivas a lo largo de diferentes distritos vasculares, punto ampliamente evidenciado en la literatura aunque de implementación pendiente en simulaciones de segmentos vasculares de gran longitud axial y/o que presentan bifurcaciones, como lo son típicamente el análisis de aorta ascendente y bifurcación aorta-iliaca. A partir de datos consignados en regiones localizadas, se obtienen como resultado las estructuras fibriles y los mapas de parámetros relacionados a la rigidez de la pared vascular para diferentes regiones del sistema cardiovascular.

**Keywords:** Collagen fibers, residual deformations, cardiovascular system, realistic geometries.

**Abstract.** In this work, a method to obtain the distribution of local unit vectors along the axial, tangential and normal directions in vascular walls of complex realistic geometries is presented. The computed directions are necessary to define the orientation of collagen fibers, as well as to include residual deformations. Likewise, the versatility of the method to easily incorporate non-homogeneous distributions of constitutive properties across different vascular districts is shown. Based on data recorded in localized regions, fibrile structures and parameter fields related to vascular wall stiffness for different regions of the cardiovascular system are obtained.