

ESTUDIO MECÁNICO DE ORTESIS PASIVA DE RODILLA

MECHANICAL STUDY OF PASSIVE KNEE ORTHOSIS

Andrés N. Godoy^a, Gabriela Simonelli^{a,b} y Sonia M. Vrech^{a,c}

^a*Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán (UNT) – 4000, San Miguel de Tucumán, Argentina, andungod88@gmail.com*

^b*Laboratorio de Física del Sólido, INFINOA (CONICET-UNT), FACET-UNT, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.*

^c*CONICET, Centro de Métodos Numéricos y Computacionales en Ingeniería (CEMNCI), Dpto. de Construcciones y Obras Civiles, FACET-UNT, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.*

Palabras clave: Ortesis, Elementos finitos, Impresión 3D, Propiedades mecánicas.

Resumen. La rodilla es la articulación más grande en el cuerpo formada por estructuras óseas y cartilaginosa y soporta altos valores de cargas, de hasta varias veces el peso corporal. Es vulnerable a lesiones durante actividades deportivas y a condiciones degenerativas como la artrosis. Los médicos prescriben comúnmente las rodilleras u ortesis para las patologías que involucran dolor y laxitud. En un trabajo anterior, García Cabello (2017) propuso una ortesis de aluminio y acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) para abaratar los costos de la misma al personalizarla mediante fabricación con una impresora 3D. El presente trabajo representa una primera etapa en la evaluación del comportamiento mecánico del prototipo de ortesis mencionado, realizada mediante simulaciones computacionales utilizando el Método Elementos Finitos (MEF). Se analizan los esfuerzos que soporta en el caso de lesiones de ligamentos laterales de rodilla con cargas verticales, laterales y combinadas. Como resultado, se verifica que las tensiones no superan la tensión de fluencia, permaneciendo en la zona elástica.

Keywords: Orthosis, Finite elements, 3D printing, Mechanical properties.

Abstract. The knee is the largest joint in the body formed by bone and cartilage structures. It supports high values of loads, up to several times the body weight. It is vulnerable to injuries during sports activities and degenerative conditions such as osteoarthritis. Doctors commonly prescribe knee pads or orthoses for pathologies that involve pain and laxity. In a previous work, García Cabello (2017) proposed an orthosis of aluminum and acrylonitrile butadiene styrene (ABS) to reduce the costs by manufacturing of the ABS with a 3D printer. The present work represents the first stage in the evaluation of the mechanical behavior of the mentioned prototype, through computer simulations using the Finite Element Method (FEM). Injuries of the lateral ligaments are considered. As a result of these first simulations, elastic stresses are verified.