

## **RESUMEN**

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria sistémica autoinmune que afecta a las articulaciones, produciendo destrucción progresiva y generando distintos grados de deformidad e incapacidad funcional. A menudo para el tratamiento se incluye la inmovilización de la articulación con una férula de ajuste personalizado. Los materiales asignados para desarrollar este dispositivo son Z ULTRA T y Z PLA de los cuales se ha obtenido: módulo de elasticidad, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión, límite elástico y porcentaje de alargamiento. Para obtener la geometría de la férula se ha utilizado escaneo 3D y el software de diseño CAD Autodesk fusión 360. Mediante el estudio de la optimización topológica se obtiene una férula de 42 gr de peso tomando en cuenta las cargas en los 4 movimientos de la mano. A través de análisis de elementos finitos se ha evaluado los esfuerzos y desplazamientos a la que está sometida la férula, mostrando un máximo desplazamiento de 0.85mm, 0.59mm, 0.16mm y 0.86mm para el material Z ULTRA T en flexión, extensión, desviación cubital y desviación radial respectivamente. Para la impresión 3D de la férula se considera el material Z ULTRA T considerando el costo de material y tiempo de impresión acorde a la necesidad del paciente. Las pruebas de eficiencia son realizadas por Fisioterapeutas los cuales evalúan la funcionalidad y adaptabilidad a la anatomía de la persona.

## **PALABRAS CLAVE:**

- **ARTRITIS REUMATOIDE**
- **FÉRULA**
- **ESCANEEO 3D**
- **OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA**
- **IMPRESIÓN 3D**
- **FISIOTERAPIA**

## **ABSTRACT**

Rheumatoid arthritis (RA) is a systematic autoimmune inflammatory disease that affects the joints, producing progressive destruction and generating different degrees of deformity and functional disability. The immobilization of the joint with a custom-fit splint is often included in the treatment. The materials assigned to develop this device are Z ULTRA T and Z PLA from which has been obtained: modulus of elasticity, tensile strength, resistance to bending, elastic limit and percentage of elongation. To obtain the geometry of the splint, 3D scanning and CAD design software Autodesk fusion 360 have been used. By means of the study of the topological optimization a splint of 42 g of weight is obtained taking into account the loads in the 4 movements of the hand . Through finite element analysis, the efforts and displacements to which the splint is subjected have been evaluated, showing a maximum displacement of 0.85mm. 0.59mm, 0.16mm and 0.86mm for the Z ULTRA T material in flexion, extension, ulnar deviation and radial deviation respectively. For 3D printing of the splint, the Z ULTRA T material is considered, considering the material cost and printing time according to the patient's need. The efficiency tests are performed by physiotherapists who evaluate the functionality and adaptability to the anatomy of the person.

## **KEYWORDS:**

- **RHEUMATOID ARTHRITIS**
- **SPLINT**
- **3D SCANNING**
- **TOPOLOGICAL OPTIMIZATION**
- **3D PRINTER**
- **PHYSIOTHERAPY**