

Resumen

La impresión 3D se ha convertido en una técnica de manufactura para fabricar infinidad de elementos con diversos materiales, enfocándose en varios aspectos ingenieriles y de ciencias médicas. Gran parte de ello se ha enfocado en el desarrollo de dispositivos tecnológicos, tejidos y órganos, un campo poco explorado en el país. El presente trabajo evidencia la investigación y caracterización de biomateriales impresos utilizando estereolitografía con el objetivo de predecir sus propiedades mecánicas y biológicas, obteniendo así los factores significativos para optimizar la fabricación de scaffolds considerando parámetros de diseño e impresión. Se desarrollan ensayos mecánicos como el de micro tracción bajo la norma ASTM D1708 y microperforado bajo la norma ASTM F2977 utilizando micro especímenes debido al volumen del material disponible. Además, se realizan ensayos de adherencia celular con la línea celular HaCaT y de permeabilidad de los andamios construidos bajo la norma ASTM F2952 utilizando un medio fisiológico, para lo cual, se fabrica un sistema mecatrónico denominado biorreactor de perfusión que permite obtener datos de presión, corriente y caudal en el tiempo. Los resultados manifiestan que el factor significativo de impresión es la orientación en las piezas constatando la anisotropía existente, además, en el caso de la resina BioMed el espesor de capa influyó en gran medida a las propiedades mecánicas. A su vez, se analiza la degradación del material pues en ellas se obtuvo la rotura de la probeta. Por otra parte, se evidenció que la relación área volumen es directamente proporcional a la cantidad de células adheridas al andamio.

Palabras clave: Estereolitografía, andamios, micro especímenes, cultivo celular, perfusión.

Abstract

3D printing has become a manufacturing technique to manufacture an infinite number of elements with different materials, focusing on various engineering and medical science aspects. Much of it has focused on the development of technological devices, tissues and organs, a field little explored in the country.

The present work evidences the investigation and characterization of printed biomaterials using stereolithography with the objective of predicting their mechanical and biological properties, thus obtaining the significant factors to optimize the fabrication of scaffolds considering design and printing parameters. Mechanical tests such as micro tensile test under ASTM D1708 and micro perforation test under ASTM F2977 are developed using micro specimens due to the volume of available material. In addition, cell adhesion tests are performed with the HaCaT cell line and permeability of the scaffolds constructed under ASTM F2952 using a physiological medium, for which a mechatronic system called perfusion bioreactor is manufactured to obtain pressure, current and flow data over time.

The results show that the significant factor of impression is the orientation in the pieces, confirming the existing anisotropy, in addition, in the case of the BioMed resin, the layer thickness had a great influence on the mechanical properties. At the same time, the degradation of the material is analyzed, since the breakage of the specimen was obtained in them. On the other hand, it was shown that the area-volume ratio is directly proportional to the number of cells adhered to the scaffold.

Keywords: Stereolithography, scaffolds, micro specimens, cell culture, perfusion.