

TÍTULO DEL PROYECTO: Filamentos para impresión 3D a partir de polímeros biodegradables y fibras naturales

RESUMEN

La impresión 3D es una tecnología de fabricación flexible con un alto grado de control que permite obtener piezas de diseño complejo a una gran velocidad. En la impresión 3D, un filamento en estado viscoso es guiado a través de una boquilla y se deposita en posiciones definidas sobre una superficie de impresión, siendo la temperatura de transición vítrea (T_g), la estabilidad del polímero y la velocidad de aplicación, algunos de los parámetros más importantes. Actualmente diferentes polímeros son usados para este fin, sin embargo, se presentan las siguientes problemáticas: i) no son biodegradables e incrementan el problema ambiental por residuos sólidos; ii) son biodegradables, pero altamente costos y iii) las propiedades mecánicas no permiten su adecuado procesamiento. Por lo tanto, se propusieron dos estrategias 1) evaluar el uso de mezclas poliméricas a base de polímeros biodegradables (poliácido láctico, (PLA) y almidón de papa y de maíz) reforzadas con fibras naturales, con lo cual se reducirían costos al sustituir parcialmente PLA por almidón y se evitaría el problema ambiental y 2) modificar al alcohol polivinílico (PVA) con lo que se busca mejorar las propiedades termomecánicas de un polímero biodegradable para su uso en impresión 3D. Como resultados, se obtuvieron y caracterizaron materiales obtenidos por impresión 3D a partir mezclas de PLA con almidón de papa y maíz y reforzados con fibras naturales de agave o sargazo. Los materiales impresos con PLA y almidón mostraron un comportamiento térmico similar al del PLA, con T_g cercanas ($61\text{ }^\circ\text{C}$), por lo que resulta en una alternativa viable para producir filamentos para impresión 3D a un menor costo económico y ambiental. En cuanto a la adición de fibra, las fibras de sargazo disminuyen la T_g a $48\text{ }^\circ\text{C}$, mientras que con las de agave se reduce hasta $40\text{ }^\circ\text{C}$, y aunque se lograron procesar por impresión 3D a $210\text{ }^\circ\text{C}$ los materiales no presentan buenas propiedades termomecánicas debido a la disminución de interacciones favorables entre cadenas poliméricas por la presencia de las fibras, por lo que su aplicación estaría restringida dependiendo del tipo de esfuerzo mecánico requerido. Respecto a la modificación química del PVA ($T_g\ 43\text{ }^\circ\text{C}$) se injertaron dendrones tipo poliamidoamida con dos grupos terminales, metilester y tertbutilester, estos incrementaron la T_g respecto a la del PVA con valores de 65 y $47\text{ }^\circ\text{C}$, respetivamente, además se caracterizaron por FTIR, RMN, y se determinaron sus propiedades físicas. Aunque no fue posible extruir el PVA dendronizado a las condiciones establecidas ($210\text{ }^\circ\text{C}$) y no se determinó su potencial uso como material para la impresión 3D, si se obtuvieron filmes poliméricos, lo que abre una ventana de potenciales aplicaciones para este nuevo material en el área farmacéutica debido a la presencia de los dendrones injertados.