

Sistema poroso bioactivo de TPU por impresión 3D, con aceite esencial de *Lavandula angustifolia* y neomicina para regeneración de heridas en el pie diabético

Porous bioactive TPU system fabricated by 3D printing, containing Lavandula angustifolia essential oil and neomycin for the regeneration of diabetic foot wounds

JAZMÍN ARELY PIÑA GONZÁLEZ^a , HORTENSIA REYES BLAS^{a*}, CLAUDIA ALEJANDRA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ^a

^aDoctorado en Ciencias de los Materiales, Departamento de Física y Matemáticas, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: hortensia.reyes@uacj.mx

N.º de resumen 9CP25-18	Formato Cartel
Tema Ciencia, ingeniería y tecnología de los materiales	Presentador Jazmín Arely Piña González
Fecha de la presentación Mayo 22, 2025	Estatus Estudio en curso

Resumen

La presente investigación aborda el desarrollo un sistema poroso de malla de poliuretano termo-plástico (TPU) impreso en 3D, con aceite esencial de *Lavandula angustifolia* (LA) y neomicina para la regeneración de heridas en el pie diabético. Se diseñó un sistema de malla porosa adecuado para cubrir y tratar heridas crónicas, fabricada mediante impresión 3D, empleando la técnica de modelado por deposición fundida (FDM). El TPU se seleccionó como polímero base por su biocompatibilidad y, tras la impresión, la malla fue recubierta con quitosano y aceite esencial de LA mediante el método de vaciado. Además, se cargó con neomicina para potenciar su actividad antimicrobiana y acelerar el proceso de cicatrización. Para evaluar su efectividad, se realizaron análisis de caracterización físico-química y morfológica, incluyendo estudios de liberación controlada de los compuestos activos. Los resultados preliminares indican que el sistema presenta una alternativa prometedora para el tratamiento de heridas en el pie diabético. No obstante, se encuentran en curso estudios biológicos *in vitro* que permiten determinar su biocompatibilidad, viabilidad celular y actividad antimicrobiana. Esta investigación representa un enfoque innovador y valioso para el tratamiento de heridas agudas y crónicas, destacando el potencial de la impresión 3D y los sistemas bioactivos como herramientas en el desarrollo de dispositivos médicos personalizados.

Palabras clave: TPU poroso; impresión 3D; *Lavandula angustifolia*; heridas; pie diabético.

Abstract

This study addresses the development of a porous thermoplastic polyurethane (TPU) mesh system fabricated via 3D printing, incorporating *Lavandula angustifolia* (LA) essential oil and neomycin for the regeneration of diabetic foot wounds. A porous mesh was designed to adequately cover and treat chronic wounds, manufactured using fused deposition modeling (FDM) 3D printing technology. TPU was selected as the base polymer due to its biocompatibility, and after printing, the mesh was coated with chitosan and LA essential oil using the casting method. Additionally, neomycin was incorporated to enhance antimicrobial activity and accelerate the wound healing process. To evaluate its performance, physicochemical and morphological characterization analyses were conducted, including studies on the controlled release of the active compounds. Preliminary results indicate that the system offers a promising alternative for the treatment of diabetic foot wounds. However, *in vitro* biological studies are currently underway to assess its biocompatibility, cellular viability, and antimicrobial activ-



ity. This research represents an innovative and valuable approach to the treatment of both acute and chronic wounds, highlighting the potential of 3D printing and bioactive systems as tools in the development of personalized medical devices.

Keywords: porous TPU; 3D printing; Lavandula angustifolia; wounds; diabetic foot.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

SECIHTI, CVU núm. 109614709.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.