



## **Síntesis y caracterización de andamios poliméricos PLA-Quitosano-Queratina: electrohilado e impresión 3D.**

Laura Edith Rojas Martínez<sup>1</sup>, Ana Laura Martínez Hernández<sup>1</sup>, Cynthia Graciela Flores Hernández<sup>1</sup>, Luz María López Marín<sup>2</sup> y Carlos Velasco Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Queretaro, <sup>2</sup> CFATA- UNAM. laura169@gmail.com

El objetivo de este estudio es desarrollar andamios para la regeneración tisular y ósea utilizando ácido poliláctico (PLA), quitosano y dos tipos de queratina (a-queratina y b-queratina)<sup>1</sup> mediante la técnica de electrohilado e impresión en 3D. Los materiales de inicio, PLA, quitosano, a-queratina (proveniente de cabello humano) y b-queratina (proveniente de plumas de pollo)<sup>2</sup> fueron analizados mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) para determinar los grupos funcionales y corroborar que no fueran degradados en el proceso, la espectroscopia Raman se empleó con el fin de observar las vibraciones de la cisteína, típica de la queratina<sup>3</sup> y mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) para obtener información sobre el tamaño de partícula de estos materiales y su morfología antes del proceso.

Los andamios de PLA-quitosano y PLA-queratina obtenidos por ambas técnicas fueron analizados mediante pruebas de citotoxicidad y adhesión celular, en el caso del electrohilado la concentración de 0.5% p/p de queratina de cabello en los materiales de PLA-queratina obtuvo un mejor resultado con un aumento del 6% en crecimiento celular sobre el PLA blanco y en el caso de los materiales sintetizados por impresión 3D el mejor resultado es la concentración 0.5% p/p PLA-queratina de pluma con un aumento de 23% sobre PLA blanco. Por otro lado, las pruebas de adhesión celular demuestran que si existe compatibilidad entre los materiales desarrollados y los fibroblastos.

Por su parte los análisis de SEM de los andamios electrohilados mostraron que el diámetro del PLA blanco es de  $4.328 \pm 1.056$   $\mu$ m, para todas las mezclas de polímeros se observa un adelgazamiento en el diámetro de la fibra de hasta el 85% en la concentración de 5% p/p para el PLA-Quitosano, 80% de adelgazamiento para el PLA-Queratina de cabello en su concentración 0.5% p/p y 86% de adelgazamiento en las fibras para PLA-Queratina de pluma de igual manera en su concentración 0.5% p/p. Esta misma técnica permitió observar que para andamios obtenidos por impresión 3D a partir de la concentración del 1% p/p empiezan a crearse aglomeraciones en su estructura, lo cual contribuye a la disminución de las propiedades termo-mecánicas de estos andamios. Dentro de los resultados de FTIR de los andamios electrohilados se logra observar los grupos funcionales del PLA y un aumento de las bandas correspondientes a los grupos funcionales de la queratina y el quitosano con respecto a su concentración, por su parte los andamios desarrollados por impresión 3D no muestran las bandas de la queratina ni el quitosano, solamente las bandas características del PLA.

Basándonos en los resultados observados se puede concluir que la incorporación de a-queratina, b-queratina o quitosano en la matriz de PLA favorece el crecimiento celular, sus propiedades termo-mecánicas y su morfología.