Sistema de liberación controlado de fármacos por medio de impresión 3D para su posible uso como tratamiento de cáncer cervicouterino

Jesus David Saucedo Leos, Juan Hernández Paz, Imelda Olivas Armendáriz
Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez,
Departamento de Física y Matemáticas, Maestría en Ciencia de los Materiales

Resumen

En el siguiente proyecto se hará la síntesis de un biopolímero de policaprolactona y quitosana por medio del solvente cloroformo, esto a distintas concentraciones 70/30, 80/20 y 60/40 en relación peso/peso, para su uso como filamento en impresión 3D, para la impresión de un ovulo vaginal como excipiente para su posible uso como tratamiento de cáncer cervicouterino. Para la selección de los polímeros se realizo un análisis termogravimétrico (TGA) y un análisis de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier, una vez seleccionado el material y sintetizado el biopolímero se hizo el análisis por microscopia electrónica de barrido para observar la microestructura.

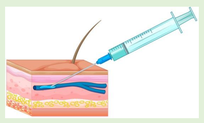
Introducción

Índice de mortalidad

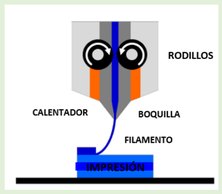
9.1



6.4



Impresión 3D





Con el paso de los años los índices de mortalidad en cuanto a el cáncer cervicouterino en México se han mantenido dentro de las principales causas de muerte por neoplasia en mujeres; Por lo que surgió la necesidad de encontrar nuevos métodos de tratamiento que sean dirigidos y personalizados, Por lo que en este proyecto se propone utilizar el método de manufactura aditiva para el desarrollo de un polímero como sistema de liberación controlada de fármacos vía vaginal.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema de liberación controlada de los fármacos cisplatino y retinol por medio de la técnica de manufactura aditiva utilizando PCL como filamento, para su posible uso como tratamiento de cáncer cervicouterino.

Objetivo Específicos

- Seleccionar y caracterizar un biopolímero para su uso como filamento para impresión 3D.
- Diseño y síntesis del biopolímero para su uso como sistema de liberación controlada de fármacos por medio de impresión 3D.
- Caracterización del biopolímero por medio de las técnicas FTIR, SEM y EDS.
- Síntesis y caracterización del biopolímero cargado con el fármaco cisplatino o retinol.

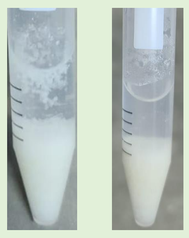
Metodología

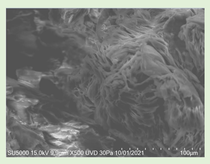
Selección del Biopolímero
- Análisis por FTIR y TGA.



Diseño y síntesis del biopolímero
- Síntesis a distintas concentraciones.

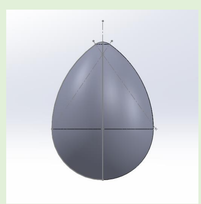
Pruebas de degradación.
- En PBS a 4.5.





Caracterización del biopolímero
- Análisis por FTIR, SEM y TGA.

Síntesis y caracterización del biopolímero cargado del fármaco.



Resultados

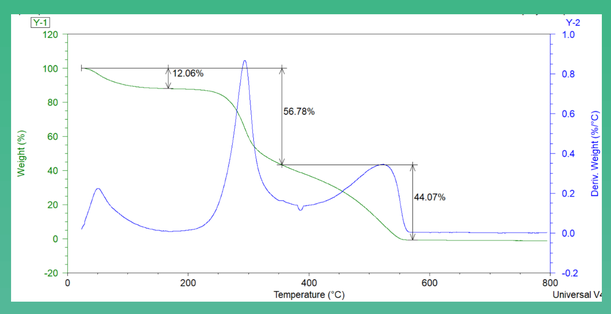


Figura 1 TGA de la quitosana

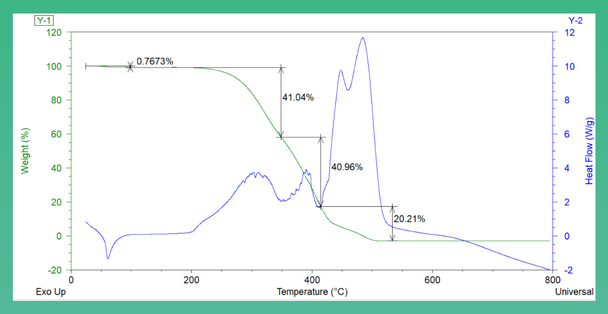


Figura 2. TGA de la policaprolactona

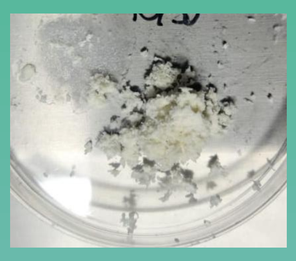


Figura 3. Biopolímero 70/30 PCL/Cs

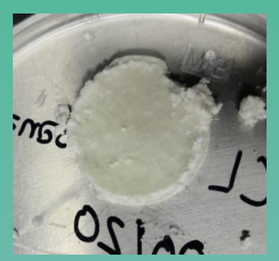


Figura 4. Biopolímero 60/40 peso/peso

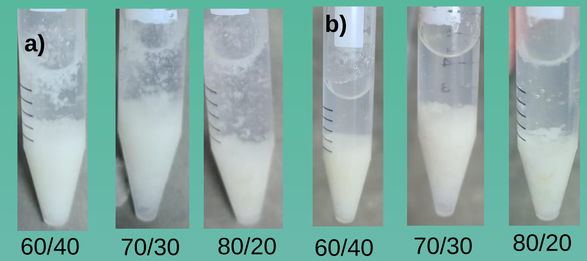


Figura 5. Pruebas biodegradación en PBS 4.5 pH a) Día 1 y b) Día 2

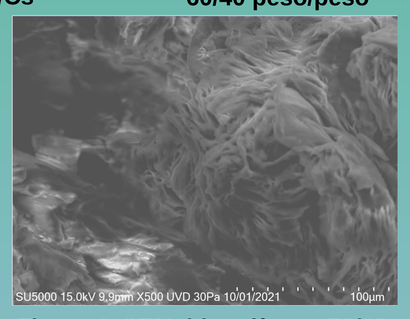


Figura 6. SEM biopolímero 70/30 PCL/Quitosana/Cloroformo

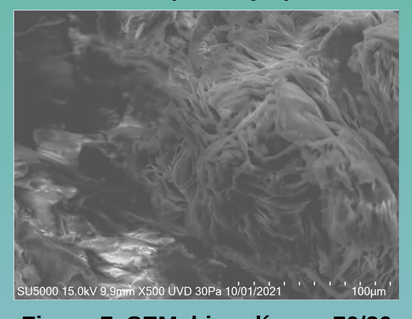
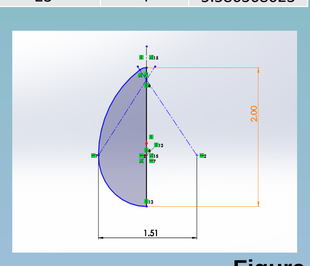


Figura 7. SEM biopolímero 70/30 PCL/Quitosana/Ácido acético

	Intervalos			Desviación estándar
	<10 µm	>10 a <20 µm	>20 µm	
Imagen	73	23	4	5.586368623

	Intervalos			Desviación estándar
	<10 µm	>10 a <20 µm	>20 µm	
Imagen	70	26	4	5.54201328



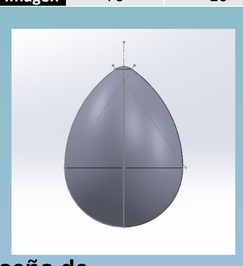


Figura 8. Diseño de impresión 3D

Conclusión

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que tanto la policaprolactona como la quitosana son polímeros que tienen su punto de degradación alto, lo cual permitiría su paso por el extrusor, así como también se pudo observar que la selección del solvente influye en la microestructura del biopolímero, ya que aunque el tamaño de poro es el mismo, varia la cantidad de poros presentes en el polímero.

Referencias

[1] F. Aldaco-Sarvide *et al.*, "Mortalidad por cáncer en México: actualización 2015," *cáncer,* vol. 85, p. 1, 2018.
[2] E. Lepowsky and S. Tasoglu, "3D printing for drug manufacturing: A perspective on the future of pharmaceuticals," International Journal of Bioprinting, vol. 4, no. 1, 2018.
[3] Y. L. S. Alvarado, "Vias de Administracion de Farmacos," Revista Electrónica de PortalesMedicos.com 2007.
[4] A. Muñoz Caracuel, "Sistemas de liberación controlada de fármacos obtenidos por impresión 3D. Mecanismos de liberación y factores que influyen," 2020.
[5] A. Goyanes et al., "3D printing of medicines: engineering novel oral devices with unique design and drug release characteristics," Molecular pharmaceutics, vol. 12, no. 11, pp. 4077-4084, 2015.