



Desarrollo de una película con extractos naturales para recubrir catéteres que tengan propiedades antiadherentes a los microorganismos.

M. Chico Vázquez¹, M. A. Aguilar Méndez¹, L. O. Sánchez Vargas²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Departamento de Microbiología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Henry Dunant #4016 Circuito Pronaf, CP 32310 Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

Introducción.

Los biomateriales han recibido un creciente interés para aplicaciones biomédicas. Engel Engelberg y Kohn [1] han clasificado a estos polímeros en: (a) poli-ortoésteres, (b) poli-ácido glicólico y láctico, (c) poli b-hidroxibutirato y copolímeros de ácido hidroxivalerico, (d) poli-caprolactona, (e) polianhídridos, (f) poli-carbonato de trimetileno y poli-iminocarbonatos. La policaprolactona (PCL) es un biomaterial que ha tomado importancia en aplicaciones biomédicas por su biocompatibilidad y lenta descomposición, así como por sus buenas propiedades mecánicas y termoplásticas [2, 3].

Los catéteres se definen como todos los dispositivos intravenosos centrales insertados percutáneamente [4]. La utilización de catéteres es fundamental para el cuidado de los pacientes en situación crítica o con patologías agudas o crónicas graves, ya que permite la administración de grandes volúmenes de fluidos, nutrición y medicación parenteral [4]. Sin embargo, su uso se asocia a infecciones intrahospitalarias [5]. El 16% de estas bacteriemias se deben a *Staphylococcus aureus*, el 12% a *pseudomonas aureoginosa* y el 2.2% a *Candida spp* [6].

En los últimos años, los catéteres se han recubierto o impregnado de diversas sustancias con efecto antimicrobiano [4]. Sin embargo, estos antisépticos y antimicrobianos pueden crear problemas de anafilaxia y el posible desarrollo de resistencia bacteriana [5].

Por tal motivo, en este trabajo se propone la adición de extractos naturales con actividad biocida a partir de *Gliricidia sepium*, a una película biodegradable de PCL para recubrimiento de catéteres.

Procedimiento experimental.

Materiales

Acetona (99% GC, grado HPLC de BDH Chemicals Ltd.), Cloroformo (Analytical reagent from VWR International) PCL (Aldrich (80K)).

Preparación de las películas de PCL y caracterización.

Para la elaboración de las películas de PCL se utilizó un diseño experimental central compuesto (Tabla 1). La metodología empleada fue la siguiente: una cantidad necesaria de PCL se disolvió en 40 mL de disolvente específico a 40°C.

Posteriormente la solución fue vaciada en cajas Petri de vidrio (diámetro 90 mm) permitiendo la evaporación de los solventes a temperatura ambiente. El secado de las películas se realizó a vacío durante 48 h. La resistencia a la ruptura de las películas se determinó empleando un texturómetro TA-XT2i Texture Analyser. Mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) se determinaron las propiedades microestructurales de las películas. El punto de fusión se determinó con el Calorímetro Diferencial de Barrido.

Tabla 1. Diseño experimental

Experimento	Acetona (%)	PCL (g)
1	85	1
2	50	1.5
3	50	1.5
4	15	2
5	50	2.2071
6	15	1
7	0.5025	1.5
8	50	0.7928
9	50	1.5
10	99.4975	1.5
11	50	1.5
12	50	1.5
13	85	2

Resultados y análisis.

Mediante MEB se pudo observar la morfología de la superficie de las películas de PCL. De acuerdo con la figura 1, a medida que el contenido de acetona disminuyó, la superficie de las películas fue más homogénea y compacta (Fig. 1a). Por otro lado, al incrementar el porcentaje de acetona la superficie de las películas se tornó filamentososa y con mayor número de grietas o poros (figs. 1b y 1c).

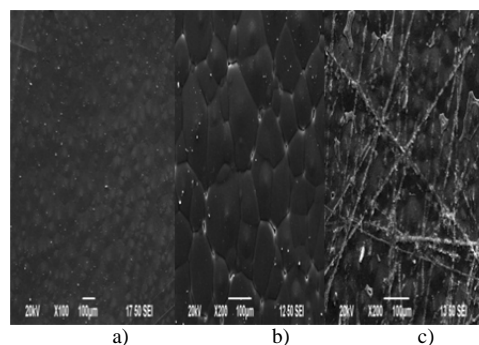


Figura 1. (a) 0.5% acetona y 1.5g PCL, (b) 15% acetona y 2g PCL, (c) 50% acetona y 1.5g PCL



Memorias en extenso

Con respecto a las pruebas mecánicas, se determinó que el aumento en la concentración de PCL, incrementó la resistencia del material de manera significativa. Mientras que al aumentar la cantidad de acetona en el sistema, hay un ligero aumento en la resistencia a la ruptura (figura 2).

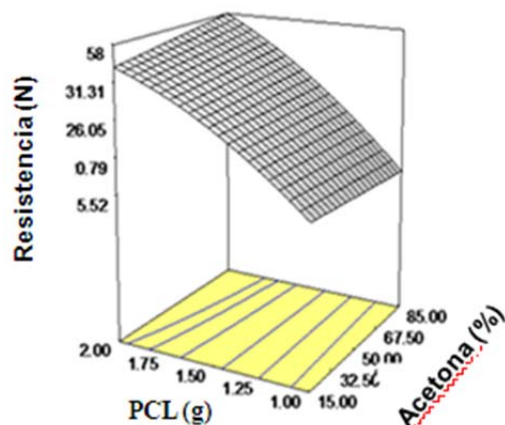


Figura 2. Resistencia a la ruptura

Las propiedades térmicas de las películas fueron analizadas usando un Calorímetro Diferencial de Barrido Perkin-Elmer, las cuales fueron medidas en un rango de 30 a 120°C a una velocidad de 10°C/min y utilizando nitrógeno como gas de purga. La temperatura de fusión de PCL estimada fue de 64.61°C, la cual es consistente con los valores reportados en la literatura. De acuerdo con la figura 3, al aumentar la concentración de acetona más allá de 50%, el punto de fusión de las películas disminuyó.

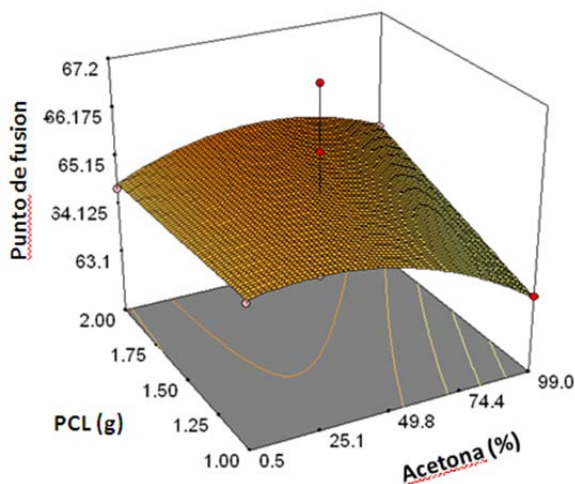


Figura 3. Punto de fusión.

Conclusiones.

Incrementos en la proporción de acetona produce películas con superficie filamentosa. Sin embargo, al aumentar la concentración de cloroformo en la mezcla de solventes las películas se hacen menos porosas y más uniformes. Al aumentar la cantidad de PCL, la resistencia del material se incrementó de manera significativa. Esta propiedad también se favoreció ligeramente al incrementar la cantidad de acetona en el sistema. Al aumentar la proporción de acetona en el sistema el punto de fusión se ve disminuido.

Agradecimientos

Agradecemos al Instituto Politécnico Nacional y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo para este trabajo.

Referencias

[1] Engelberg I, Kohn J. Physico-mechanical properties of degradable polymers used in medical applications: a comparative study. *Biomaterials* 1991; 12:292–304.
[2] Kweon HY, Yoo MK, Park IY, Kim TH, Lee HC, Lee HS, et al. A novel degradable polycaprolactone networks for tissue engineering. *Biomaterials* 2003; 24: 801–8.
[3] Allen C, Han JN, Yu NS, Maysinger D, Eisenberg A. Polycaprolactone-bpoly (ethylene oxide) copolymer micelles as a delivery for dihydrotestosterone. *J Controlled Release* 2000;63:275–8.
[4] León C y Ariza J. 2003. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2004; 22(2):92-101.
[5] Alonso, A., Flores, H., Martínez, M. *et-al.* 2000. *Rev Enferm IMSS* 2000; 8 (3):139-143
[6] Shah P M. *Clinical Microbiology and infections* 2005, 11: 3.