

## Elaboración de Andamio Bicapa con PVP-Gelatina y Acetato de Celulosa Adicionado con Gentamicina Mediante Electrohilado

Héctor López Calderón<sup>1</sup>, Francisco Solís Pomar<sup>2</sup>, Ma. del Socorro Flores González<sup>1</sup>, Luis J. Galán Wong<sup>1</sup>, Karla Katiushka Solís Arévalo, Katiushka Arévalo Niño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. C.P. 66455

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. C.P. 66455

[karevalo01@hotmail.com](mailto:karevalo01@hotmail.com)

*Palabras clave: andamio, electrospinning, nanofibras*

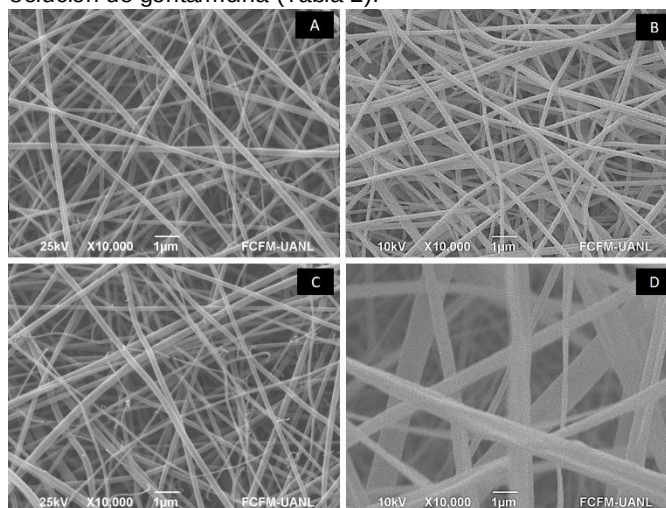
**Introducción.** La técnica del electrohilado se ha empleado para el procesamiento de una gran variedad de polímeros entre los que, para propósitos relacionados con la biotecnología médica, son preferidos los biocompatibles (1). La polivinilpirrolidona (PVP) ha sido utilizado en aplicaciones médicas anteriormente (2) y el acetato de celulosa (AC) ha demostrado poder inmovilizar biomoléculas y confiere mejoras estructurales a otros polímeros (3). Por otro lado, la gelatina (GEL) es biodegradable, biocompatible y es ampliamente utilizado en los campos farmacéuticos y médicos en una variedad de aplicaciones (4). La gentamicina es un antibiótico de amplio espectro efectivo contra las bacterias grampositivas y gramnegativas (5).

El presente trabajo está enfocado en obtener una matriz polimérica de dos capas basada en soluciones de PVP:GEL y AC, empleando el método de electrohilado adicionada con gentamicina.

**Metodología.** Se prepararon distintas formulaciones de PVP-GEL y de AC para procesarse por electrohilado, variando flujo, voltaje y distancia inyector a colector. La concentración de gentamicina empleada en la solución fue del 3% (v/v) a partir de una concentración de 40mg/mL. Una vez que se determinaron los parámetros para la formación de una matriz, se procedió a realizar observaciones mediante SEM, caracterización química del material mediante FT-IR, pruebas de mojabilidad mediante ángulo de contacto y actividad antibacteriana mediante prueba de halo de inhibición contra *P. aeruginosa* y *S. aureus*.

**Resultados.** A través de SEM se estudió la morfología de las fibras que constituyen la matriz polimérica. Las fibras son largas y continuas con bordes lisos sin presencia de perlas. La Fig. 1 muestra la estructura de las fibras que componen las diferentes capas de la matriz. En la Tabla 1 se muestran los diámetros promedios de fibras y poros de la matriz. Los espectros de FT-IR arrojaron que la composición química del andamio es similar a la de las materias primas utilizadas para la elaboración de este. De manera breve, se encontraron las señales de grupos característicos para PVP en 1420 y 1650cm<sup>-1</sup>. Para GEL y gentamicina se presentaron señales de los grupos amida en 1540, 1650 y 3300 cm<sup>-1</sup>. La gentamicina presentó también una señal característica del compuesto en 614cm<sup>-1</sup>. Se detectaron las señales correspondientes al AC en 900, 1056, 1270, 1730 y 2940cm<sup>-1</sup>. Las pruebas de mojabilidad mostraron que las capas del material presentan distinto comportamiento ante soluciones acuosas, ya que la capa de PG presenta un ángulo de 15.32±0.34°, resultando así en una mayor hidrofiliidad que la de AC con 132.88±0.12°. Finalmente, las pruebas de actividad antibacteriana arrojaron que existe inhibición del crecimiento por parte de la capa de PG+GEN contra *S. aureus* y *P.*

*aeruginosa* comparable al que se observa al emplear una solución de gentamicina (Tabla 2).



**Fig. 1.** Imágenes de SEM de A) PG, B) PG+GEN, C) AC y D) AC+PG.

**Tabla 1.** Diámetros promedio de las fibras y los poros.

|        | PG       | PG+GEN  | AC      | AC+PG     |
|--------|----------|---------|---------|-----------|
| Fibras | 56±16**  | 124±26  | 138±66  | 307±110** |
| Poros  | 127±47** | 372±146 | 309±135 | 472±209** |

Datos en nanómetros. \*p=0.05, \*\*p=0.01.

**Tabla 2.** Diámetros de los halos de inhibición.

|                      | GEN     | PG+GEN  | AC | (-C) |
|----------------------|---------|---------|----|------|
| <i>S. aureus</i>     | 3.8±0.5 | 3.3±0.3 | 0  | 0    |
| <i>P. aeruginosa</i> | 3.8±0.5 | 3.0±0.6 | 0  | 0    |

Datos en centímetros. \*p=0.05, \*\*p=0.01.

**Conclusiones.** Se logró obtener un andamio mediante electrohilado, compuesto por una capa de PVP-GEL y otra de AC, cuya actividad antibacteriana es comparable a la observada en una solución con 40mg/mL de gentamicina, pero con una menor cantidad del antibiótico necesaria.

### Bibliografía.

- Wendorff JH, Agarwal S y Greiner, A. (2012). *Electrospinning Materials, Processing, and Applications*. John Wiley & Sons.
- Knappe P et al. (2010). *Polymer*, 51, 1723–1727.
- Kamal H, Abd-Elrahim FM y Lotfy S. (2014). *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 7(2), 146–153.
- Panzavolta S et al., (2011). *Acta Biomaterialia*, 7(4), 1702–1709.
- Mosselhy D et al., (2016). *Materials*, 9(3), 170.

