

**CARACTERIZACIÓN MECÁNICA, FISICOQUÍMICA Y DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE COMPÓSITOS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS CON *Piper auritum*, Y SALES DE BISMUTO EN MATRIZ DE GELATINA**

*Oscar Alberto Jaramillo Ocampo, Brenda Román Ponce, José Luis Rivera Corona, Manuel Carrillo Morales, Eduardo Guzman Ólea y Victoria Bustos Terrones*, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Jiutepec y 62550, 21070084@upemor.edu.mx.

*Palabras clave: Nanopartículas de plata, tribromofenato de bismuto, compósitos antibacterianos*

**Introducción.** Una de las principales enfermedades en México es la diabetes mellitus (DM) la cual tienen una alta tasa de morbilidad y mortalidad, siendo el pie diabético la complicación más común de la enfermedad, que se caracteriza por presentar afectaciones como lo es la ulceración, infección y destrucción de tejidos (1). Actualmente existen diversas líneas de investigación que se centran en el uso de nanopartículas de plata (AgNPs) para el tratamiento y eliminación de infecciones bacterianas; la metodología innovadora para la síntesis de estas nanopartículas (NPs) se denomina "síntesis verde" y utiliza el perfil fitoquímico de las plantas, para reducir y estabilizar las nanopartículas en diferentes formas y tamaños confiriéndoles diversas propiedades según los compuestos de la planta (2). Por otro lado, las sales de bismuto, como el tribromofenato de bismuto (TBFb) se han utilizado por años para el tratamiento de heridas, debido a sus propiedades cicatrizantes y bacteriostáticas (3).

En este proyecto se realizó la síntesis de AgNPs a partir del extracto de *Piper auritum*; las cuales se caracterizaron evaluando su actividad antibacteriana contra las principales bacterias reportadas en úlceras de pie diabético, en función de proponer una formulación de AgNPs y TBFb para la creación de películas en matriz de gelatina.

**Metodología.** Para la síntesis de AgNPs se utilizó el extracto de *Piper auritum* obtenido por decocción, el cual se reaccionó con el precursor metálico AgNO<sub>3</sub>, evaluando las condiciones de síntesis por medio del espectro de absorbancia UV-visible. La caracterización de las NPs obtenidas se realizó por microscopía electrónica de transmisión (TEM) y difracción de rayos X (DRX), para determinar su tamaño, pureza y morfología. Luego, se evaluó la actividad antibacteriana por medio de prueba de difusión en agar, y posteriormente con concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB). Finalmente, se realizaron las formulaciones de la biopelícula compuesta por AgNPs y TBFb en matriz polimérica de gelatina, evaluando sus propiedades fisicoquímicas y antibacterianas.

**Resultados.** En las figuras 1 y 2 se muestran los espectros de absorción de UV-vis obtenidos de las reacciones para las diferentes condiciones evaluadas en la síntesis de las AgNPs. Las AgNPs sintetizadas con las siguientes condiciones: 0.005 M de AgNO<sub>3</sub>, pH 12 y 2.5 mL de extracto, presentaron una morfología esférica y un tamaño de 5 nm (Figura 3). En la figura 14 se observa que las AgNPs presentaron actividad antibacteriana en concentraciones de 10, 15, 20, 25 y 30 mM contra *S. aureus* NA-0812, *E. coli* w-3110 y *Pseudomonas* sp., respectivamente.

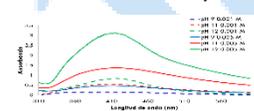


Fig. 1. UV-vis de las AgNPs efecto volumen del extracto.

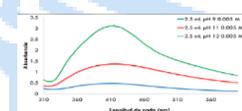


Fig. 2. UV-vis de las AgNPs efecto del cambio de pH.

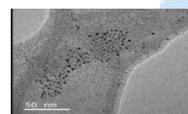


Fig. 3. Imagen del Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM) de las AgNPs



Fig. 4. Evaluación efecto antibacteriano de las AgNPs contra a) *E. coli*, b) *Pseudomonas* sp., c) *S. aureus* en concentraciones 10, 15, 20, 25 y 30 mM.

**Conclusiones.** Se logró sintetizar nanopartículas de plata utilizando el extracto de *Piper auritum*; obteniendo NPs de formas esféricas y tamaños de 5 nm las cuales presentan actividad antibacteriana contra las principales bacterias reportadas en úlcera de pie diabético.

**Agradecimiento.** JOOA (CVU 1137497) agradece al CONACyT por la beca otorgada para realizar la maestría. BRP agradece a SNI CONACYT 69517.

**Bibliografía.**

- 1.- Mercedes G., Amelia G., Milton G., Ángel, V. & Melchor S. (2015). In *Revista Enfermería Herediana* (Vol. 8, Issue 2).
- 2.- Singh J., Dutta T., Kim K., Rawat M., Samddar P. & Kumar P. (2018). In *Journal of Nanobiotechnology* (Vol. 16, Issue 1).
- 3.- Chattopadhyay A., Chang K., Nguyen K., Galvez M., Legrand A., Davis C., McGoldrick R., Long C., Pham H. & Chang J. (2016). *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open*, 4(6).