

SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA CON ACEITE ESENCIAL DE *Piper auritum*.

Jocelyn Sosa¹, M. Elena Mancera-López¹, Josefina Barrera², Daniel Baena³, Laura Martínez¹
¹Universidad Anáhuac México Norte, Facultad de Ciencias de la Salud, Huixquilucan, C. P. 52786,
²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. (CINVESTAV-IPN), Departamento de Biotecnología, San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, C.P. 07360.
³CINVESTAV-IPN, Departamento de Nanotecnología y Nanociencia, San Pedro Zacatenco, Ciudad de México, C.P. 07360.
jbarrera@cinvestav.mx

Palabras clave: nanopartículas de plata, Piper auritum y aceite esencial.

Introducción. *Piper auritum* (Hoja Santa) es una planta empleada en la medicina herbolaria y en la gastronomía mexicana (1). La complejidad de sus compuestos fitoquímicos, permite su uso en la síntesis verde de nanopartículas. Las nanopartículas (NP) metálicas tienen propiedades bactericidas, fungicidas e insecticidas, por lo cual, en el sector agrícola son de interés para su aplicación en el combate de enfermedades en plantas y del ataque de insectos plaga. (2). El objetivo del trabajo fue estandarizar las condiciones para producir NP de plata utilizando como sustancia reductora el aceite esencial (EO) de *P. auritum*.

Metodología. Hojas de *P. auritum*, colectadas de Oaxaca, fueron secadas y molidas para la obtención de EO por hidrodestilación. Con el EO se preparó un stock en acetona. Una mezcla de agua desionizada, etanol y la solución stock de pH ajustado a 9-10.5 con 0.05 M NaOH, fue adicionada a una solución de AgNO₃ 0.004 M a 80°C (3). La mezcla se agitó a 400 rpm durante 2 h. La absorbancia de las nanopartículas en solución, fue determinada en el rango 300-600 nm para el análisis de diámetro de partícula y concentración. La forma y tamaño de partícula fue analizado por TEM y los grupos funcionales del EO por FTIR.

Resultados. El aumento de pH favoreció la reducción de los iones de plata mediante los compuestos reductores contenidos en el EO de *P. auritum* (Fig.1). Las curvas de absorbancia correspondientes a las NP en solución se presentan en la Fig. 2. El análisis TEM permitió identificar la formación de nanopartículas esféricas y ovaladas de un diámetro aproximado de 10-50 nm (Fig. 3).

Fig. 1. Nanopartículas

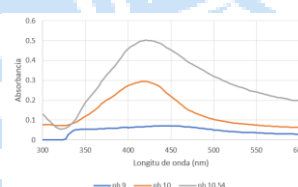
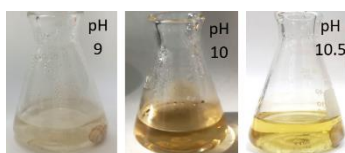


Fig. 2. Absorbancia.

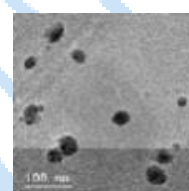


Fig. 3. Análisis TEM (pH 10)

En el análisis FTIR se encontraron bandas de absorción en 3409 cm⁻¹ que nos indica grupos OH de alcoholes, bandas en 2924 y 2867 cm⁻¹ que nos indica grupos metil, bandas en 1636 cm⁻¹ que nos indican la presencia de grupos C=C de amidas, bandas en 1375 y 1247 que nos indican la presencia de grupos C-O de alcoholes, y 887 cm⁻¹ que nos indican la presencia de anillos aromáticos. (4)

Conclusiones. Se implementó la metodología para la producción de nanopartículas de plata utilizando EO de *P. auritum* como fuente de compuestos reductores. Dadas las características de las nanopartículas formadas y las propiedades insecticidas del EO de *P. auritum*, se asume que tendrían un buen potencial para su aplicación en el control de insectos plaga como es *Spodoptera frugiperda*.

Agradecimiento. A Marcela Guerrero Cruz y a Gustavo Medina Mendoza por su apoyo en el análisis de muestras.

Bibliografía.

1. Mgebeahuruike E., Yrjönen T., Vuorela H., Holm Y. (2017) *South African Journal of Botany*. 112: 54-69.
2. Mustapha T., Misni N., Raihana N., Muhammad A. y Zasmy N. (2022). *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 19(2): 674.
3. Vilas V, Philip D, Mathew J. (2016) *Journal of Molecular Liquids*. 221: 179-189.
4. Veisi H., Dadres N., Mohammadi P., Hemmati S. (2019) *Materials Science and Engineering: C*. 105: 110031.