

Comparación del efecto inhibitorio de nanopartículas de plata estabilizadas con citrato y *Mentha spicata* sobre *Enterobacter cloacae*

David A. Gutierrez G¹., Israel A. López H¹., Pilar Del C. Morales S. C¹., Mónica A. Ramírez C^{1*}.

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma De Nuevo León, Nuevo León, México.

*monica.ramirez@uanl.edu.mx

Palabras clave: *Enterobacter cloacae*, efecto, antibacteriano, nanopartículas de plata, citrato, *Mentha spicata*

Introducción

Las nanopartículas (NP's) metálicas son utilizadas desde hace décadas en el área de la salud desde técnicas de contraste hasta en el transporte de fármacos, éstas son sintetizadas por diferentes métodos: la síntesis química es la más común, pero actualmente se emplea la síntesis biológica la cual es considerado como un método menos peligroso al medio ambiente usando microorganismos o extractos de plantas ^{1,2}. La plata es un metal muy usado para la síntesis de NP's debido a que las propiedades farmacológicas se conocen desde hace unos 2000 años, principalmente el antimicrobiano ³. *Enterobacter cloacae* (*E. Cloacae*) es una bacteria gram positiva que puede llegar a causar infecciones en el tracto urinario, enfermedades nosocomiales y una gran cantidad de muertes debido a la multidrogeresistencia a los aminoglicósidos. ^{4,5}.

Es por todo esto que en este trabajo se plantea evaluar el efecto antimicrobiano de 2 nanopartículas y comparar cual tiene mejor efecto.

Parte experimental

La actividad antimicrobiana se evaluó por la técnica de microdilución en placa, se colocaron 100 µl de caldo nutritivo, posteriormente de adicionaron 100 µl de las nanopartículas de *Mentha spicata* y de citrato en la primera fila y se procedió a realizar la microdilución, para tener un rango de concentración de 100 a 1.56 µg/mL. Como control positivo se usó Bencelín® filtrado y disuelto en solución salina, de igual forma se colocaron también el extracto y citrato como controles de la síntesis a las mismas, todos a las mismas concentraciones y como control negativo solo medio. Posteriormente se añadieron 100 µl de inóculo de *E. cloacae* preparado a 0.5 en la escala de McFarland a cada pozo de la placa de 96. La placa se incubó a 37°C por 48 horas. Pasado el tiempo de exposición, las cajas se analizaron visualmente, tomando la turbidez o la presencia de un precipitado como resultado negativo a la inhibición. Las pruebas se realizaron por triplicado y en tres días distintos.

Resultados y Discusión.

Las NP's de plata estabilizadas *Mentha spicata*, presentaron inhibición a una concentración mínima de 25 µg/mL y las NP's de plata estabilizadas citrato, presentaron la concentración mínima inhibitoria de 12.5 µg/mL sobre la *E. cloacae*. EL fármaco y los controles de la síntesis no presentaron inhibición. Éstos resultados muestran que las nanopartículas sintetizadas con citrato muestran mayor inhibición que las nanopartículas sintetizadas con la planta *Mentha spicata*. Esto puede deberse a la interacción de la plata con el citrato, a la estabilidad de las nanopartículas y a la liberación de los iones plata, los cuales son responsables del efecto biológico de este metal. Aunque en este

trabajo no se estudió el mecanismo de acción se conoce que la nanopartícula metálica puede dañar la permeabilidad y respiración celular y que el ión plata puede alterar el material genético provocando la inactivación enzimática, produciendo peróxidos y finalmente causar la muerte de la bacteria ⁶.

Conclusiones

Concentración mínima inhibitoria de NP's estabilizadas con hierbabuena 25 µg/mL, con citrato 12.5 µg/mL, siendo ésta última la más eficiente.

Agradecimientos

CONACyT por el financiamiento otorgado con proyecto de Ciencia Básica 2014 y la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL por el uso de las instalaciones.

Referencias

1. Grande ah. Nanotecnología y nanopartículas magnéticas (esp). 2007;101:321-7.
2. Ronquillo-de Jesús e, aguilar-méndez ma, guzmán-mendoza j, san martín-martínez e. xxxii encuentro nacional y 1 er congreso internacional amidq
3. Prabhu spoulose e. 2012;2(1):32.
4. richard, j.w., spencer, b.a., mccooy, l.f., carina, e., washington, j. y edgar, p., acticoat versus silverlon: the truth, j burn s sur g wo und care, 2002, (1).
5. Hall, m. a. leverstein-van, h. e. m. blok, a. paauw, a. c. fluit, a. troelstra, e. m. mascini, m. j. m. bonten, and j. verhoef. journal of clinical microbiology 44.2 (2006): 518-24.
6. 1. Bardhan S, Fathima B, Mohan B, Pant K. Procedia Materials Science. 2014;5:558-566.