

# “ESTUDIO POR MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DEL EFECTO DE PLATA COLOIDAL SOBRE *Escherichia coli* y *Streptococcus suis*”

Mendoza D. S., González, S., Ruiz, R., Robles, R., Hernández-Baumgarten. E., Soto N., Ciprián CA., Mendoza ES.  
FESC-Cuautitlán, UNAM. Campo 1, Posgrado, [seme@servidor.unam.mx](mailto:seme@servidor.unam.mx)

## Introducción.

En México se han publicado gran número de las características que debe cumplir el agua potable y se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM) con mucho detalle (3). La normatividad también exige que las compañías de suministro de agua potable brinden agua agradable a los consumidores y define este término. Los consumidores esperan tener en sus grifos agua clara, limpia y saludable las 24 horas del día. Los problemas no son solo de origen, sino también durante el tratamiento, distribución y en el hogar de consumidores. El término “coloide” se refiere a una sustancia que contiene partículas pequeñas que ni se disuelven, ni se sedimentan y por lo tanto permanecen suspendidas. El Ion argéntico se combina con grupos químicos sulfhídrico, carboxilo, fosfato, amino y otros biológicamente importantes. Estas interacciones, con las proteínas, modifican sus propiedades físicas, y a menudo hacen que precipiten. Esta es la base de las acciones astringente y cáustica de los iones de plata. El objetivo de este estudio fue determinar si la plata coloidal tiene un efecto bactericida en el agua y bacterias y que pueda observarse por microscopía electrónica.

## Materiales y métodos.

1. Para esta investigación se utilizó cepas de casos clínicos: una *Escherichia coli* ATCC 11229, *Escherichia coli* y un *Streptococcus suis*. 2. Se utilizó plata coloidal con al 0.41 % de plata y diferentes concentraciones de proteína (colargol, argyrol y protargol), 3. Las bacterias se trataron según las especificaciones de las NOM-181-SSA1-1998 y NOM-092-SSA1-1994 y según el fabricante, 4. Las bacterias con tratamiento y sin tratamiento con plata coloidal su conteo fue por vaciado en placa según la Nom 41, 5. Para la observación por microscopía electrónica de transmisión fueron fijadas con Karnosky se ocupó la tinción negativa con ácido fosfotungstico.

## Resultados y discusión.

Se encontró en los promedios una disminución que para los tres productos de plata coloidal (Colargol, Argyrol y Protargol) y para ninguno de los casos con las bacterias se cumple la NORMA Oficial Mexicana NOM-181-SSA1-1008, salud ambiental. Debido a que la norma nos dice que el Desinfectante de agua debe de matar el 99% de coliformes totales en el agua según las especificaciones del producto con esto podemos decir que el producto no es aceptado según la norma. Con estos resultados podemos decir que no es bactericida debido a varios factores, uno de ellos es que puede ser que la concentración a la que trabajamos no fue la óptima (2). Encontramos que fueron probados varios compuestos de plata en un tiempo de 10 minutos de exposición y los resultados arrojan que para el nitrato de plata, citrato de plata y nitrato de plata se

utilizan concentraciones bactericidas para *Salmonella typhosa* y *Staphylococcus aureus* que van de 1:80 hasta 1:4500 de dilución, mientras que para las presentaciones de plata coloidal encontramos que van de concentraciones bactericidas de 1:12 hasta 1:175, esto nos demuestra que para los compuestos de plata coloidal se tiene que tener una mayor concentración bactericida.

Los hallazgos encontrados a la microscopía electrónica nos revelan lo siguiente:

1. Las bacterias se han acortado y redondeado haciéndose casi cocobacilares, todas están rodeadas de material electrotransparente que podría ser material proteico adosado a la bacteria y que en el caso de la más bacilar de las cuatro adquiere la forma de una cofia en uno de los polos.

2. bacteria de forma bacilar la pared celular de color oscuro claramente delineada la membrana de la bacteria, se encuentra contraída en forma irregular .

3. cuatro bacterias en forma de coco dos de ellas están lisas y aparentemente normales las otras dos muestran una superficie irregular al depositarse el ácido fosfotungstico en ellas, las cuatro están rodeadas de burbujas

4. cocos normales rodeados de burbujas y en las bacterias se nota la zona nuclear más clara.

También otro factor que pudo haber inferido en nuestro resultados es la cantidad de porinas que se encuentran en la membrana de las bacterias, esto quiere decir que, entre menos porinas se encuentren en la membrana menos afectara la plata a las bacterias, debido a que su mecanismo de acción de la plata es la de precipitar las proteínas que se encuentren a su alcance, y este puede ser otro factor por el cual no se haya cumplido con la norma. (1)

## Bibliografía

1 Xian-Shi Li, Silver-Resistant Mutants of *Escherichia coli* Display Active Efflux of Ag1 and Are Deficient in Porins JOURNAL OF BACTERIOLOGY, Oct. 1997, p. 6127-613 2. Carl A. Laurence, DESINFECTION, STERILIZATION AND PRESERVATION, Ed. Philadelphia, U:S:A 1971, pp 372-399 y 469-475. 3Diario Oficial de la Federación. México, Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-180-SSA1-1998. “Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Equipos de tratamiento de tipo domestico. Requisitos sanitarios”. DF.

**Agradecimientos:** Por su asistencia técnica al Sr. Gabino Sánchez, Ing. Draucin Jiménez, MVZ David Trujillo

**Apoyo: Cátedra** “Afecciones Bacterianas y Virales del Cerdo” Proyecto PAPIIT IN223203-2