

1. INTRODUCCIÓN

La industria farmacéutica tiene como objetivo la búsqueda de la salud a través de la investigación, innovación y el desarrollo tecnológico. Su motivación es brindar a la población mundial terapias eficaces, seguras y accesibles para las diferentes enfermedades existentes. La innovación farmacéutica es la principal fuente para mejorar las condiciones en salud de la población, y es gracias a ella que la esperanza y calidad de vida ha ido aumentando a través de los años (CANIFARMA, 2016). No obstante, la búsqueda de sus objetivos se ha visto desviada en numerosas ocasiones, resultando en una distribución, uso y acceso deficiente a los medicamentos a nivel mundial. En nuestro país, se estima que entre el 10 y 40% del Presupuesto Nacional de Salud se gasta en productos farmacéuticos (Villafuerte, 2011), cifra considerable, tomando en cuenta que no toda la población mexicana tiene acceso a los medicamentos.

Además, aproximadamente el 90% del contenido de un fármaco es desechado por el cuerpo y el principio activo, que es la parte del fármaco con actividad biológica, representa aproximadamente 10% o menos del contenido total. Lo que estadísticamente indica que del 100% de un antibiótico, 10% o menos será de utilidad para atacar la infección determinada. Si lo consideramos estadísticamente, porque en muchas ocasiones el costo hace referencia al proceso de obtención del principio activo y no completamente de su fabricación como medicamento, esto indica que tan solo 10% del precio que pagamos comercialmente es efectivo para tratar la enfermedad infecciosa (Angulo Molina, 2013).

El acceso y el aspecto económico no son los únicos problemas que se presentan a nivel nacional con respecto a los antibióticos. Actualmente uno de los mayores retos a los que se enfrenta el sector salud es el mal uso de medicamentos y, más específicamente, la

automedicación. Actualmente se estima que 50% de la población mexicana se automedica cuando presenta fiebre, escurrimiento nasal, diarrea o cefalea, pero que el 90% de estos casos no requieren medicamentos. Esto conlleva a una serie de complicaciones en el tratamiento de una enfermedad, como la posibilidad de intoxicación, reacciones adversas inesperadas, reacciones alérgicas e interacciones con otros medicamentos. (Zavaleta, 2006)

Una de las complicaciones más importantes conocidas por el mal uso de antibióticos es el desarrollo de resistencia bacteriana, un problema que no es exclusivo en nuestro país sino de todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que la resistencia antimicrobiana constituye una amenaza creciente para la salud pública mundial que requiere la adopción de medidas a corto y largo plazo. Además, afecta a todo el mundo, y los nuevos mecanismos de resistencia se extienden a escala internacional (OMS, 2015).

El presente trabajo pretende explorar una estrategia, que se ha desarrollado en la última década, para la liberación controlada de fármacos, una medida más ante el problema del mal uso de medicamentos y del uso ineficiente de recursos para la fabricación de antibióticos. Lo que se pretende desarrollar es un nuevo vehículo nanoestructurado para la entrega y liberación del fármaco que a largo plazo permitirá una reducción en el uso de recursos para la fabricación de los antibióticos y una dosificación personalizada, de manera que sea mucho más complicado recurrir a la automedicación para el alivio de síntomas. Este nuevo vehículo consiste de un recubrimiento polimérico que encapsula el principio activo del fármaco en un tamaño nanométrico, haciéndolo más adecuado para combatir infecciones en el organismo.

Diversos estudios utilizando nanopartículas han demostrado que se pueden incrementar los niveles celulares de fármacos utilizando estos sistemas como vectores.

En el presente trabajo de investigación se sintetizaron y caracterizaron nanocápsulas de alginato de calcio por medio de un procedimiento de emulsificación cruzada. Se preparan utilizando dioctil sulfosuccinato de sodio (AOT) y alginato de sodio. El AOT es un surfactante aniónico que ha sido comúnmente utilizado como excipiente oral, tópico e intramuscular. Está aprobado por la *US Food and Drug Administration* (FDA) como ingrediente inactivo. Por su parte, el alginato de sodio es un polímero polisacárido natural que ha sido ampliamente investigado para el diseño de sistemas de liberación. No ha presentado toxicidad en el organismo en estudios previos.

Para la caracterización se utilizaron diferentes técnicas físicas. Las nanocápsulas preparadas se cargaron con antibióticos comerciales, en este caso con amoxicilina y ciprofloxacino. Se determinó la actividad antimicrobiana de los nanofármacos utilizando el método de Kirby-Bauer por difusión en agar y se determina la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) por medio de microdilución en placa ELISA. Asimismo, se estudian las cinéticas de liberación en distintos buffers para conocer la constante de liberación del fármaco para cada tipo de solución de nanocápsulas. Los resultados se discuten más adelante.