

ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Introducción.....	5
3. Marco teórico.....	7
3.1 Infecciones bacterianas.....	7
3.1.1 <i>Staphylococcus</i> y sus características morfológicas.....	7
3.1.2 Infecciones de piel y tejidos blandos causados por <i>Staphylococcus aureus</i>	8
3.1.3 Tratamientos actuales de infecciones cutáneas y tejidos blandos.....	10
3.2 Hidrogeles.....	11
3.2.1 Generalidades de los hidrogeles.....	11
3.2.2 Características modificables de los hidrogeles.....	15
3.2.3 Usos actuales de hidrogeles.....	16
3.3 Actividad antibacteriana de metales y nanopartículas de plata.....	18
3.3.1 Generalidades de la actividad antibacteriana de metales.....	18
3.3.2 Nanopartículas de plata.....	19
3.3.3 Propiedades fisicoquímicas de nanopartículas de plata.....	24
3.3.3.1 Tamaño.....	24
3.3.3.2 Forma.....	24
3.3.3.3 Superficie.....	25
3.3.4 Mecanismos antibacterianos de nanopartículas de plata.....	25
3.3.4.1 Alteración de paredes celulares.....	25
3.3.4.2 Generación de especies reactivas de oxígeno (ROS).....	26
3.3.4.3 Inducción de efectos antibacterianos intracelulares.....	26
4. Hipótesis.....	28
5. Objetivos generales y específicos.....	28
6. Metodología.....	29
6.1 Materiales.....	29
6.2 Métodos.....	29
6.2.1 Síntesis de hidrogeles.....	29

6.2.2 Síntesis de nanohíbridos de hidrogel con nanopartículas de plata.....	30
6.2.3 Estudios de hinchazón.....	31
6.2.4 Espectroscopía infrarroja.....	31
6.2.5 Análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM).....	32
6.2.6 Análisis de microscopía electrónica de transmisión (TEM).....	32
6.2.7 Determinación de la actividad antibacteriana de los nanohíbridos sintetizados contra <i>Staphylococcus aureus</i> mediante difusión en agar...	32
6.2.8 Ensayo cuantitativo de la actividad antimicrobiana de los nanohíbridos sintetizados contra <i>Staphylococcus aureus</i>	33
7. Resultados.....	34
7.1 Síntesis de hidrogeles.....	34
7.2 Síntesis de nanohíbridos de hidrogel con nanopartículas de plata.....	34
7.3 Estudios de hinchazón.....	35
7.4 Espectroscopía infrarroja.....	36
7.5 Análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM).....	36
7.6 Análisis de microscopía electrónica de transmisión (TEM).....	37
7.7 Determinación de la actividad antibacteriana de los nanohíbridos sintetizados contra <i>Staphylococcus aureus</i> mediante difusión en agar.....	39
7.8 Ensayo cuantitativo de la actividad antimicrobiana de los nanohíbridos sintetizados contra <i>Staphylococcus aureus</i>	40
8. Discusión.....	41
8.1 Síntesis del hidrogel de polivinilalcohol con ácido maleico.....	41
8.2 Síntesis de nanohíbridos basados en hidrogel y nanopartículas de plata.....	42
8.3 Estudio de hinchazón de hidrogeles.....	43
8.4 Espectroscopía infrarroja.....	44
8.5 Microscopía electrónica de barrido (SEM) y Microscopía electrónica de transmisión (TEM).....	44
8.6 Determinación de la actividad antibacteriana de los nanohíbridos sintetizados frente a <i>Staphylococcus aureus</i>	46
9. Conclusiones.....	48
10. Referencias bibliográficas.....	49

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. El tamaño de la malla de hidrogel media la difusión de fármacos.....	14
Figura 2. Cinco enfoques principales utilizados para obtener conjugados hidrogel-nanopartículas con distribución uniforme.....	21
Figura 3. Múltiples mecanismos de acción antimicrobiana de nanopartículas.....	27
Figura 4. Comparativa discos hidrogel PVA-AML en ausencia y presencia de nanopartículas de plata.....	34
Figura 5. Ensayo de índice de hinchazón.....	35
Figura 6. Espectro típico de espectroscopía infrarroja del hidrogel de polivinilalcohol con agente entrecruzante ácido maleico.....	36
Figura 7. Imágenes de microscopía electrónica de barrido.....	37
Figura 8. Imágenes de microscopía electrónica de transmisión.....	38
Figura 9. Imagen de halos de inhibición de Hidrogeles PVA-AML con nanopartículas de plata.....	39
Tabla 1. Medidas y promedio de halos de inhibición de Hidrogeles PVA-AML con nanopartículas de plata.....	39
Tabla 2. Ensayo cuantitativo de actividad antibacteriana contra <i>Staphylococcus aureus</i>	40

1. RESUMEN

El avance de los sistemas de administración es un tema esencial cuando se habla de infecciones bacterianas, generando actualmente una búsqueda para crear nuevos formatos mediante los cuales se pueda generar una mayor eficiencia al momento de la erradicación de los microorganismos. En este ámbito los hidrogeles, siendo redes poliméricas hidrofílicas con capacidad de absorción y liberación de moléculas, han sido estudiados como una forma plausible de generar una administración localizada y sostenida en el tiempo, pero aun con un sistema de administración adecuado debido al mal uso antibiótico, puede que algunas cepas bacterianas no sean sensibles a fármacos de elección, por lo cual se ha trabajado con diferentes materiales antimicrobianos, como lo son las nanopartículas de plata, las cuales presentan efectividad en la eliminación de bacterias al utilizar mecanismos de erradicación múltiples y simultáneos.

Al comprender y combinar estos factores se pudo generar nanohíbridos de hidrogel con nanopartículas de plata, ocupando este polímero como soporte para la síntesis de las nanoestructuras. Esto permitió modificar el diámetro de las nanopartículas de forma dependiente a las concentraciones del agente reticulador, logrando determinar que, en base a la matriz porosa de los hidrogeles, las nanopartículas de plata pueden ser modificables en tamaño además de que estos polímeros formados en base a polivinilalcohol (PVA) y diferentes proporciones de ácido maleico (AML) son viables para la síntesis de estas estructuras nanométricas. También, al analizar los ensayos de actividad antibacteriana en placa y de forma cuantitativa se demostró que estos nanohíbridos presentan una actividad efectiva frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC® 25923 provocando un efecto antibacteriano inversamente proporcional al tamaño de las nanopartículas formadas.

Palabras claves: Hidrogel, nanopartículas, plata, *Staphylococcus*, antibacteriano.