

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones y recomendaciones

Cada uno de los procesos de inactivación para esporas *Bacillus subtilis* mostraron tener efectos germicidas, en ocasiones con tiempos elevados de exposición al desinfectante, para el caso de fotocátalisis se tuvo inactivación de esporas, pero con un comportamiento similar al experimento de radiación, es decir no se tuvo una mejor eficiencia en el proceso de inactivación, cuando se esperaba incrementar la inactivación con un tiempo menor de contacto. La radiación solar demostró que tiene efectos germicidas pero también tuvo como variante la intensidad de la radiación, como se observó la intensidad del simulador solar es muy importante en el proceso de inactivación, porque aún al mantener concentraciones de esporas y tiempos similares a los realizados por Guisar (2006) y Uscanga (2006) la reducción del efecto germicida se hizo presente. Es de considerar para los experimentos con radiación solar que los posibles factores que causan la variación de resultados de inactivación son además de la intensidad, el proceso de análisis de viabilidad, la distancia y ubicación del simulador y por último el factor del error humano. Por lo que es recomendable considerar la instalación de un circuito eléctrico independiente o utilizar un regulador eléctrico más potente, unificar el proceso de análisis de viabilidad, ubicar un sitio fijo para el simulador solar y tener extremo cuidado en los procesos de experimentación para reducir en lo posible el error humano.

De acuerdo a lo encontrado en los experimentos de radiación solar sola se observó que se tiene un efecto germicida, de tal manera al realizar el experimento de fotocátalisis se

esperaba encontrar una mayor cantidad de inactivación gracias a la presencia del dióxido de titanio inmovilizado, contrario a esto se presentó una inactivación menor, a 8 horas de contacto al desinfectante en el proceso de fotocátalisis se alcanzó una inactivación de sólo el 40% cuando en el mismo periodo de tiempo para el experimento de radiación solar sola se tuvo una inactivación de 90% es decir que el catalizador inhibió el efecto germicida del proceso en lugar de aumentarlo. Es aconsejable que para proyectos futuros se realicen experimentos con concentraciones menores de dióxido de titanio, esperando el aumento de en la cantidad de inactivación como sucedió con Uscanga(2006). También es probable que durante el experimento de fotocátalisis la placa de acero debido a la radiación se calentó y afectó el proceso germicida del catalizador por eso se recomienda el cambio de presentación de placa de acero inoxidable por una placa de vidrio y así evitar afectar la recuperación de la placa con dióxido de titanio además que para evitar un tiempos de exposición largos es aconsejable usar la desinfección fotocatalítica como un paso final de un tratamiento de más de una etapa.

El comportamiento del cloro como desinfectante mostró una inactivación mayor en un tiempo mucho menor de exposición a la obtenida en la proceso de radiación solar y fotocátalisis con TiO_2 además de comportarse de manera similar a lo obtenido en proyectos anteriores lo cual confirma su eficiencia. La mayor desventaja o limitante considerablemente del procedimiento con cloro es la temperatura, debido a que el calentar agua aumenta una dificultad más al proceso.