

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES

Los resultados experimentales obtenidos en este trabajo indican que la fotocatalisis solar tiene la capacidad de inactivar esporas de *Bacillus subtilis*.

Los cálculos obtenidos haciendo uso de la fotocatalisis solar prueban mayor eficiencia en la desinfección del agua, disminuyendo tiempos, disminuyendo el porcentaje de viabilidad del microorganismo en todas y cada una de las pruebas realizadas en este proyecto.

Las concentraciones del catalizador que resultaron de gran efectividad en los experimentos realizados para este proyecto demuestran de manera contundente su capacidad reactiva ante la presencia de la energía solar.

Las concentraciones de metal y de oxidante que conforman el “par catalítico” influyen en el proceso de inactivación del microorganismo. En el caso de las concentraciones del metal, fierro, se encuentran diferencias notables en los tiempos necesarios para la obtención de altos porcentajes de inactivación de esporas de *B. subtilis*. Es recomendable revisar la bitácora de concentraciones de los reactivos del ión ferroso y verificar cualquier posible anomalía. Por otro lado, investigadores han realizado estudios utilizando los reactivos de Fenton y se ha observado que un exceso en la concentración de metal puede provocar el atrapamiento de radicales hidroxilo y provocar una tasa de inactivación menor del microorganismo.

La calidad de los reactivos del catalizador influye directamente en la eficiencia del proceso experimental. La renovación del metal y oxidante que conforman el químico que reacciona con la energía solar y desprende radicales hidroxilo es necesaria puesto que

ambos, son un tanto inestables y se degradan. En pruebas experimentales es recomendable sustituir el reactivo oxidante al inicio de cada una de estas y evitar inconsistencia en los resultados de la experimentación provocados por la degradación del mismo reactivo.

El microorganismo generado y utilizado en el proceso experimental de este proyecto actuó de manera consistente para cada uno de los experimentos realizados, con sus condiciones de prueba correspondientes. Una de las condiciones que propician más efectividad en el uso de este método de inactivación es la cantidad de microorganismos suspendidos en un volumen determinado de agua. Una alta concentración de esporas en un volumen de muestra moderado dificulta la reacción del catalizador por el tráfico de estas, de igual manera la radiación impactada en el microorganismo no se realiza de manera consistente en toda la muestra expuesta al proceso de inactivación.

Para posteriores investigaciones a llevarse a cabo dentro de la Institución (UDLA-P) se recomienda hacer uso del stock de esporas de *Bacillus subtilis* almacenado en el Laboratorio de Aguas del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de esta Universidad. En el caso de realizar pruebas de inactivación de este microorganismo fuera de estas instalaciones, se debe hacer mención sobre las probables diferencias en densidad ($^{ufc}/_{mL}$) y resistencia de las esporas de *B. subtilis*, para un nuevo stock generado por parte del investigador.