

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES APLICADO A LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LAS BIOPELÍCULAS DE UN BIOFILTRO PARA LA ELIMINACIÓN COV's

Elier Neri, Oscar Prado*, David Gabriel*, Jorge Mendoza, Gustavo Gutiérrez, Jorge Chanona.
ENCB-IPN. Plan de Ayala y Carpio S/N. Col. Santo Tomas. Del. Miguel Hidalgo México D.F., C.P. 11340. Fax. 57296000. ext. 62463. *Universidad General de Cataluña. jchanona@ipn.mx

Palabras clave: Biopelículas, biofiltro, procesamiento de imágenes.

Introducción. En los biofiltros el crecimiento de las biopelículas en los soportes influye en la operación de los mismos. Problemas asociados a elevadas caídas de presión (CP), bajas eficiencias de eliminación (EE) y una heterogénea distribución del crecimiento a lo largo de los equipos son frecuentes. Por otro lado, gran parte de los estudios de la microestructura de las biopelículas han sido de carácter cualitativo (Donlan, 2002), el procesamiento de imágenes (PI) puede ser una herramienta alternativa para la evaluación cuantitativa de las mismas, debido a que diversos parámetros morfométricos, texturales y fractales pueden ser extraídos desde una simple imagen, la información obtenida es valiosa, objetiva y útil para la evaluación de su crecimiento y para buscar correlaciones entre el desarrollo de las biopelículas y los parámetros de operación de los biofiltros, lo que consecuentemente podría permitir mejorar su operación.

El objetivo fue evaluar a través de PI el crecimiento de las biopelículas en diferentes zonas de un biofiltro y correlacionarlo con los parámetros de operación del sistema empleado para la eliminación de COV's.

Metodología. Imágenes de las biopelículas desarrolladas en tres diferentes zonas y a lo largo del tiempo de operación de un biofiltro a nivel laboratorio fueron obtenidas a través de microscopía electrónica de barrido (MEB). Las imágenes fueron procesadas para extraer rasgos texturales (Entropía Haralick, 1973) y fractales (Dimensión fractal de la superficie, DF, Russ, 1994) para caracterizar el crecimiento en el biosoporte de arcilla del biofiltro. Estos índices digitales fueron correlacionados con el crecimiento de biomasa, caída de presión y la eficiencia de eliminación del biofiltro.

Resultados y discusión. En la Figura 1A se aprecia el crecimiento de la biomasa formando una biopelícula sobre el soporte del biofiltro (bolas de arcilla), este crecimiento se ha asociado con el aumento de la DF de la imagen, valores altos indican un mayor llenado del espacio métrico y una mayor heterogeneidad de la imagen, es decir la superficie del soporte se torna más fractal debido al aumento de la biomasa y de la complejidad de la imagen, que también puede asociarse a un aumento en la entropía digital (Figura 1B), la cual tiende a estabilizarse conforme se alcanza estado estacionario en el biofiltro hacia el final del monitoreo. Asimismo, los cambios de la entropía también mostraron una correlación similar con la caída de presión y la eficiencia de eliminación. Las tendencias observadas sugieren que los

rasgos cuantitativos extraídos de las imágenes son susceptibles de ser correlacionados con parámetros usualmente determinados en la operación de los biofiltros.

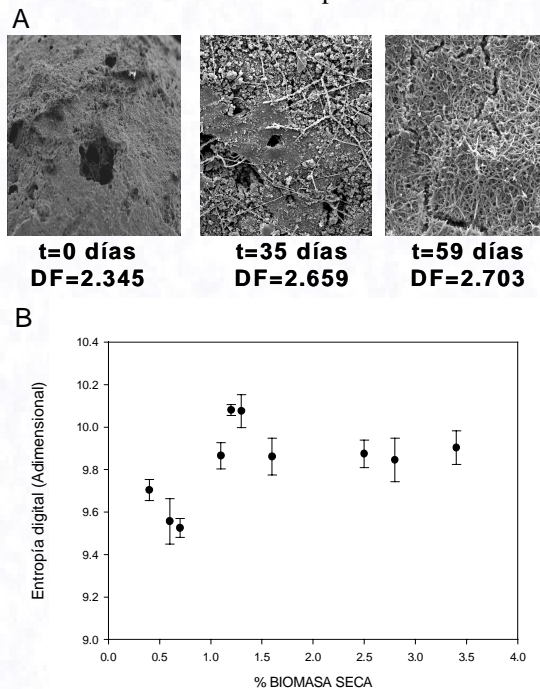


Fig. 1. A) Imágenes del crecimiento de la biopelícula en el MEB y su DF, B) Correlación de la entropía y la biomasa durante la operación del biofiltro (zona media).

Conclusiones. El uso del procesamiento de imágenes permite realizar una descripción cuantitativa de la formación de biopelículas en los biofiltros, su evaluación cuantitativa podría proporcionar criterios para mejorar su operación.

Agradecimiento. Soporte financiero de COFAA, y proyectos SIP 20060370 y 20070631.

Bibliografía.

- Donlan RM. (2002). Biofilms: Microbial life on surfaces. *Emerg Infect Dis*; 8: 9: 881-890.
- Haralick, K., et. al (1973). Textural features for image classification. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics*, 3(6):610-621.
- Russ, J. C., (1994). *Fractal surfaces*. Plenum Press. New York. USA.