



PERTURBACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR UN EFLUENTE SINTÉTICO ADICIONADO CON 4-CLOROFENOL.

J. Humberto Castañón González¹; Cleotilde Juárez Ramírez², Juvencio Galíndez Mayer²; Nora Ruiz Ordaz².

¹Becario CONACyT. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. Carretera Panamericana km. 1080. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C. P. 29050.

²Becario COFAA y EDD. Laboratorio de Bioingeniería, Depto. Ingeniería Bioquímica ENCB-IPN, Carpio y Plan de Ayala, México, D. F. 11340 Tel. 57296000 ext. 62352.

Correo electrónico: humberto@tuxtla.com

Palabras clave: 4-clorofenol, Aguas residuales, Perturbaciones tóxicas.

Introducción. Debido a su actividad tóxica, algunos compuestos pueden presentar serios problemas en una Planta de Tratamiento Biológico de Aguas Residuales (PTBAR). Eicher y col. (1999), estudiando este fenómeno, observó que el primer efecto después del choque tóxico es una reducción de la velocidad de consumo de oxígeno, seguido de una disminución en la población celular. Existen muchos casos de microorganismos degradadores de compuestos tóxicos empleados en la biorremediación como el caso reportado por Ojumu y col. (2005) para residuos de la industria petrolera, o el caso de fenol y clorofenoles reportado por Murialdo y col. (2003). Para predecir si una perturbación va a ser transitoria o definitiva, es necesario evaluar y simular las perturbaciones transitorias en el comportamiento cinético de la biota presente en una PTBAR, llevado a cabo a nivel laboratorio.

Metodología. Se empleó una columna de burbujeo de 1070 mL de operación en régimen continuo con un inóculo de lodos activados provenientes de la PTBAR "Cerro de la Estrella" de la Cd. de México. Se empleó un Agua Residual Sintética (ARS) para fines prácticos y el compuesto tóxico empleado fue el 4-clorofenol como única fuente de carbono.

Primeramente se estabilizó el sistema con el ARS, cuando esto se logró se inició el "choque tóxico", adicionando el 4-clorofenol al influente del sistema. Se monitorearon algunos indicadores cinéticos como la biomasa por peso seco, la Demanda Química de Oxígeno por el método 8000 de Hach en reactor de reflujos cerrados, concentración del tóxico por el método colorimétrico de la 4-aminoantipiridina y sólidos sedimentables (SS) en un microcono de 50 mL de capacidad.

Resultados. Se realizó la perturbación del sistema con una concentración inicial de 79.7 ppm del compuesto tóxico adicionada al ARS, dando una concentración final de DQO de 1,586 g/L, la velocidad de dilución del sistema fue de 0.034 h^{-1} , y se mantuvo el sistema con ARS por un periodo inicial de 200 h para su estabilización y posteriormente se inició el choque tóxico por un periodo de 188 h. Con respecto a la biomasa, esta se afectó con valores iniciales de 0.06 a 0.04 g/L, en lo que respecta a los sólidos sedimentables a la salida del reactor, dio como resultado una disminución de 0.2 a 0.005 mL medidos para una muestra de 50 mL por 30 minutos y se observó un incremento de esta de 0.9 a 0.8 mL en las primeras 50 horas de iniciado el choque. La velocidad global de remoción con un valor inicial de 2.5 ppm de 4CF/h se redujo en un 80%, y la velocidad específica de remoción se afectó desde 40 hasta 13 ppm de 4CF/g cél.h.

Los resultados de la demanda química de oxígeno del sistema se presentan en la siguiente figura, comparando los valores teóricos del sistema habiendo considerado anteriormente las pérdidas por arrastre del sistema y empleando un modelo de acumulación del tóxico, con los valores encontrados en la práctica, lo que se tradujo en una buena remoción del compuesto tóxico adicionada al ARS, encontrando en todo momento valores por debajo de la norma oficial mexicana vigente.

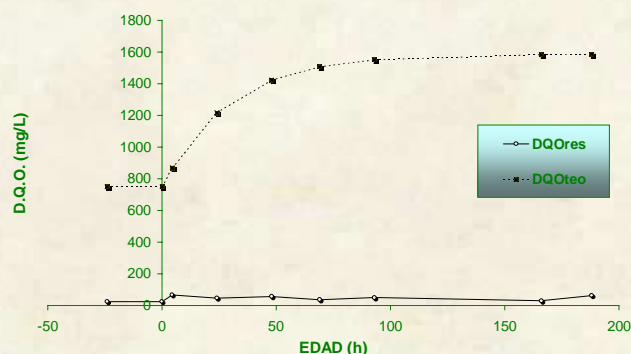


Fig. 1 Degradación de 4-clorofenol en el reactor.

Conclusiones. Es necesario llevar a cabo este tipo de ensayos para asegurar el destino de la operación de una PTBAR, en este caso la biota presente tuvo la capacidad de asimilar la concentración del tóxico modelo y no se tuvieron problemas de operación del sistema que resultó ser del tipo transitorio. La biota presente en la PTBAR Cerro de la Estrella al tener ingreso de aguas municipales mezcladas con industriales le da una característica especial para su estudio.

Bibliografía.

- Eichner, C., Rainer W., Kenneth N y Warner D. 1999. Thermal Gradient Gel Electrophoresis Analysis of Bioprotection from Pollutant Shocks in the Activated Sludge Microbial Community. *Appl. and Environm. Microbiol.* **65**:102-109.
- Murialdo S.E; R. Fenoglio; P.M. Haure y F.J. González. 2003. Degradation of phenol and chlorophenols by mixed and pure cultures. *Water S A.* **29**(4):457-463.
- Ojumu, T.V; Bello, O.O; Sonibare J.A. y Solomon, B.O. 2005. Evaluation of microbial systems for bioremediation of petroleum refinery effluents in Nigeria. *Af. J. of Biotech.* **4**(1):31-35.