

### EMISIÓN DE GASES CON EFECTO INVERNADERO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

Iván Y. Hernández Paniagua<sup>1\*</sup>, Rocío Ramírez Vargas<sup>1</sup>, Javier Avelar González<sup>2</sup>, Frédéric Thalasso<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Cinvestav, Av. I. P. N. 2508, San Pedro Zacatenco, C. P. 07360, México, D. F., Tel. (55) 5747 3800 Fax. (55) 5747 3313, \*iyassmany@hotmail.com.  
<sup>2</sup>Departamento de Fisiología y Farmacología, UAA, Av. Universidad 940 C. P. 20100, Aguascalientes.

*Gases con efecto invernadero, calentamiento global, lagunas de estabilización.*

**Introducción.** En años recientes, el “Calentamiento Global” ha cobrado gran importancia en la agenda internacional. Este se debe a la acumulación en la atmósfera de gases como: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), denominados Gases de Efecto Invernadero (GEI). Su contribución al calentamiento global es 70%, 23% y 7% respectivamente (1). El tratamiento de aguas residuales es una de las principales fuentes de emisión de GEI, se tienen identificados a los humedales, lodos activados y lagunas de estabilización como generadores potenciales. Las lagunas de estabilización son sistemas de tratamiento de aguas residuales basados en la biodegradación natural de los contaminantes en un cuerpo de agua. Dependiendo de las condiciones de operación, y en particular de la carga contaminante y de la profundidad de la laguna, se clasifican en lagunas anaerobias, facultativas y aerobias. Son el segundo sistema de tratamiento más empleado para el tratamiento de efluentes municipales en México (2). Comúnmente tanto en lagunas anaerobias, facultativas como aerobias, se desarrollan condiciones anóxicas que promueven la producción de CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O.

En México, se desconocen los flujos de GEI emitidos por las lagunas de estabilización por lo cual es necesario (i) Evaluar las emisiones de GEI en Lagunas de Estabilización y (ii) establecer una correlación entre los niveles de emisiones de GEI y las condiciones de operación de las lagunas.

**Metodología.** Se seleccionaron 3 lagunas de estabilización (anaerobia, facultativa y aerobia) como modelo de estudio. Estas lagunas tratan los efluentes de una granja agrícola. Las lagunas tienen un volumen de 408 a 150 m<sup>3</sup>. Las emisiones de GEI fueron monitoreadas mediante el uso de cámaras estáticas (3) y cuantificadas por CG. Las condiciones de operación de las lagunas fueron evaluadas mediante la determinación de 16 parámetros, medidos en diferentes puntos de muestreo y a diferentes profundidades.

**Resultados y discusión.** Se observó que el mayor GEI emitido por las lagunas es el CH<sub>4</sub>. Emisiones de CH<sub>4</sub> significativas fueron cuantificadas tanto en la laguna anaerobia como facultativa y aerobia (Tabla 1). Los rangos de emisiones variaron de 0.9 a 7.1 gCH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>d. Estos valores están dentro del intervalo reportado (3).

Tabla 1. Emisiones de CH<sub>4</sub> observadas en las lagunas.

Laguna	CH <sub>4</sub> (g/m <sup>2</sup> d)	Equivalente CO <sub>2</sub> (Ton/m <sup>3</sup> año)
Aerobia	0.9 – 1.2	1.29×10 <sup>-3</sup>
Facultativa	1.3 – 4.0	1.36×10 <sup>-3</sup>
Anaerobia	6.2 – 7.1	4.11×10 <sup>-3</sup>

Comparando los valores de emisiones con los principales indicadores de calidad de agua, se observó una clara correlación entre la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y las emisiones de GEI (Figura 1).

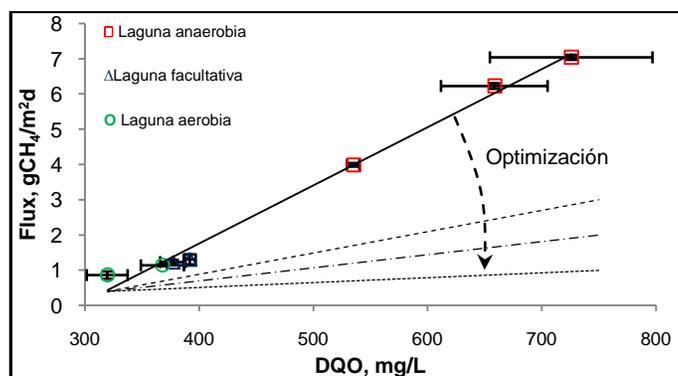


Fig. 1. Emisiones de DQO vs. CH<sub>4</sub>.

En México las lagunas de estabilización abarcan una superficie de 350,000 Ha (2), considerando una emisión de 3 gCH<sub>4</sub>/m<sup>2</sup>d la emisión anual por las lagunas sería de 88.2 10<sup>6</sup> Ton CO<sub>2</sub>e anuales que representan el 10% del total de las emisiones CO<sub>2</sub>e de GEI del país.

**Conclusiones.** Las lagunas de estabilización son importantes fuentes de emisiones de GEI por lo cual es necesario optimizar su funcionamiento para abatir la emisión de GEI.

**Agradecimiento.** Beca Conacyt No. 209848.

#### Referencias.

- IPCC, (2007).
- INEGI, (2005).
- Louis St. y col., (2000). Reservoir Surfaces as Sources of Greenhouse Gases to the Atmosphere: A Global Estimate. *BioSci.*, 50:pp. 766-774.