



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## EMISIÓN DE METANO EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO: CASO LAGO TEZOZÓMOC

Karla C. Martínez Cruz, Rodrigo González Valencia, Luc Dendooven, Frédéric Thalasso. Cinvestav-IPN, Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, México D.F., C.P. 07360. martinezkarla@live.com.mx

*Palabras clave: Metano, metanotrofia, metanogénesis.*

**Introducción.** El metano ( $\text{CH}_4$ ) es uno de los principales gases con efecto invernadero (GEI) responsables del calentamiento global (1). Estudios realizados por nuestro grupo, demostraron que en México, las emisiones de  $\text{CH}_4$ , alcanzan valores anuales hasta 800 veces mayores que las emisiones usualmente reportadas en ecosistemas terrestres. En los ecosistemas acuáticos, el metano es producido en zonas anóxicas (sedimento) por acción metabólica de arqueas metanogénicas. Por el contrario, la metanotrofia es un proceso de oxidación aerobia de metano que se lleva a cabo en la columna de agua. Ambos procesos controlan la cantidad de metano emitida a la atmósfera y resultan ser sensibles a variaciones de temperatura (2).

El objetivo de este trabajo es realizar un balance de los procesos metanogénicos y metanótrofos en un ecosistema acuático de la Ciudad de México.

**Metodología.** Se seleccionó el lago Tezozómoc como modelo de estudio. El lago Tezozómoc se ubica a  $19^\circ 29' 59''$  de latitud norte y  $99^\circ 12' 37''$  de longitud oeste, en la Ciudad de México. Posee una superficie de  $17,000 \text{ m}^2$  y tiene una capacidad de  $21,000 \text{ m}^3$ , la temperatura media anual del lago oscila entre los  $12$  y  $16^\circ \text{C}$ .

La determinación de las emisiones de metano se realizaron *in situ*, utilizando un equipo de espectroscopía de infrarrojo acoplado a una cámara estática (CE) (3), asimismo se determinaron parámetros fisicoquímicos *in situ* con una sonda YSI. Adicionalmente se recolectaron muestras de agua para realización de ensayos metanotróficos y sedimentos para ensayos metanogénicos, ambos a la temperatura del ecosistema ( $16^\circ \text{C}$ ).

**Resultados.** De acuerdo a las mediciones realizadas *in situ*, se estima que la emisión promedio de metano en el lago es de  $2.7 \text{ gCH}_4/\text{m}^2\text{d}$ , lo cual representaría una emisión anual de casi 17 toneladas de metano y aproximadamente 386 toneladas equivalentes  $\text{CO}_2$ . Los resultados de los ensayos metanogénicos (figura 1a) y metanótrofos (figura 1b) demuestran la presencia de ambos procesos en el lago. De acuerdo con los resultados obtenidos, la velocidad de consumo de metano es de  $3.8 \text{ mgCH}_4/\text{L}\cdot\text{d}$ , que representa una oxidación de 29 toneladas de metano al año en agua del lago; asimismo, la velocidad determinada de producción de metano en sedimentos fue de  $0.17 \cdot 10^{-3} \text{ mgCH}_4/\text{g}_{\text{ss}}\cdot\text{d}$ .

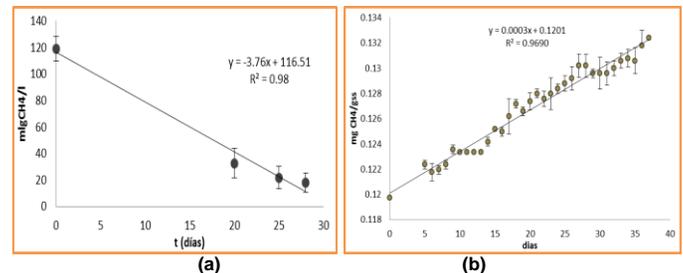


Fig. 1. Cinéticas: (a) Metanotrofia, (b) Metanogénesis.

Con los valores obtenidos de emisiones y consumo de metano, se realizó un balance de masa (figura 2), el cual muestra que los organismos metanogénicos del lago Tezozómoc producen aproximadamente 46 toneladas de metano al año.

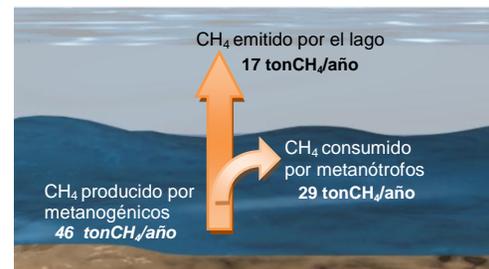


Fig. 2. Diagrama del balance de masa de emisiones de metano en el Lago Tezozómoc.

**Conclusiones.** En el lago Tezozómoc anualmente, se producen 46 toneladas de metano, de las cuales 29 son consumidas por organismos metanótrofos a lo largo de la columna de agua; resultando en la emisión a la atmósfera de aproximadamente 17 toneladas de  $\text{CH}_4$ . Con estos valores se demuestra la importancia de tomar en cuenta los procesos tanto metanogénicos, como metanótrofos para la determinación de las emisiones globales de metano en un ecosistema acuático.

**Agradecimiento.** Se agradece al ICyTDF 294/2009 y CONACYT por el apoyo al proyecto.

### Bibliografía.

- IPCC (2001), *Climate change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Technical Summary.*
- Dunfield, P., Knowles, R., Dumont, R. y Moore, T.R., (1993). *Soil Biol. Biochem.* 25 (3) 321-326.
- St. Louis, V. L., Kelly, C. A., Duchemin, É., Rudd, W., Rosenberg, D. M., (2000), *BioScience*, 50(9): 766-775.