

# ESTUDIO DEL EFECTO TÓXICO DE PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LODOS BIOLÓGICOS DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO ANAERÓBICOS DE EFLUENTES

M. S. Barbelli, P.G. Viale, M. Jordán, M. Papa  
**Laboratorio de Biología - INTI Ambiente.**  
barbelli@inti.gob.ar

## OBJETIVO

Evaluar la toxicidad de un producto de limpieza sobre los lodos biológicos de un reactor anaeróbico, y determinar el rango de concentraciones que podrían volcarse en la planta de tratamiento de efluentes sin disminuir el rendimiento de la misma.

## DESCRIPCIÓN

La toxicidad del producto sobre los lodos anaeróbicos se evaluó mediante la determinación de la actividad metanogénica específica (AME), basada en la producción de metano a partir de una fuente de carbono fácilmente biodegradable (sacarosa). La inhibición de dicha actividad, como consecuencia del efecto tóxico, fue calculada respecto al control funcional (ausencia de la sustancia analizada), para distintas concentraciones del producto.

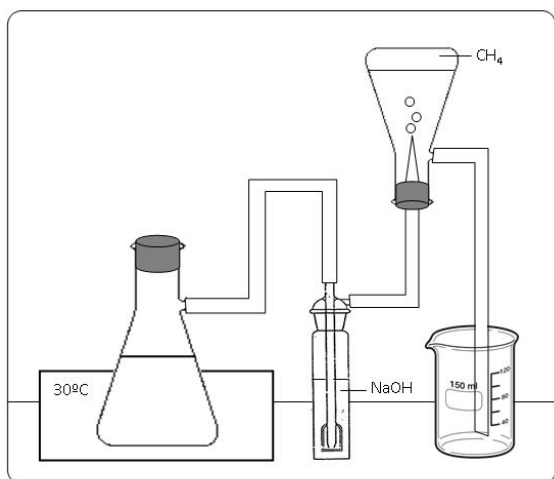


Figura 1. Esquema del dispositivo utilizado.

Un esquema del dispositivo utilizado se muestra en la Figura 1. El mismo permitió determinar el volumen producido de CH<sub>4</sub>, ya que el CO<sub>2</sub> del biogás es retenido en el lavador de gases. Los reactores se mantuvieron a 30°C utilizando un baño térmico, y fueron agitados manualmente, minutos antes de cada determinación de volumen de agua desplazada.

Se realizaron tres tratamientos:

1. **Control funcional** (inóculo + medio mineral + sacarosa). Por duplicado.
2. **Concentración de muestra de 10 g/l** (inóculo + medio mineral + sacarosa + muestra). Por duplicado.
3. **Concentración de muestra de 20 g/l** (inóculo + medio mineral + sacarosa + muestra).

El medio mineral contiene buffer, macro y micronutrientes (Chernicharo, 2007). Se utilizó una concentración de inóculo de 7g ST/l, y 3g/l de sacarosa.

El volumen de agua desplazada (equivalente al volumen de CH<sub>4</sub> producido) se determinó gravimétricamente, a intervalos de 1 a 3 horas, durante la jornada laboral. A partir de estos datos se calculó la actividad metanogénica específica (AME) y el rendimiento (R%), de acuerdo con las ecuaciones a y b, respectivamente,

$$AME = \frac{a \cdot 24 (\text{hs/día}) \cdot 0.0026 (\text{KgDQO/l CH}_4)}{\text{Lodo en reactor (KgST)}} \quad (a)$$

$$R(\%) = \frac{\text{CH}_4 \text{ producido (ml)}}{\text{CH}_4 \text{ teórico (ml)}} \cdot 100 \quad (b)$$

donde *a* es la máxima tasa de producción de metano (l CH<sub>4</sub>/hs), y el CH<sub>4</sub> teórico es la cantidad teórica máxima de producción a partir del sustrato.

## RESULTADOS

La producción de metano para los distintos tratamientos en función del tiempo se muestra en la Figura 2.

La actividad metanogénica específica y el rendimiento calculados para cada tratamiento se detallan en la Tabla 1. Mediante la comparación entre los valores obtenidos en los ensayos funcionales y los reactores con las diferentes concentraciones de la muestra, se determinó el porcentaje de pérdida de

actividad y rendimiento, los resultados se presentan en la Tabla 2.

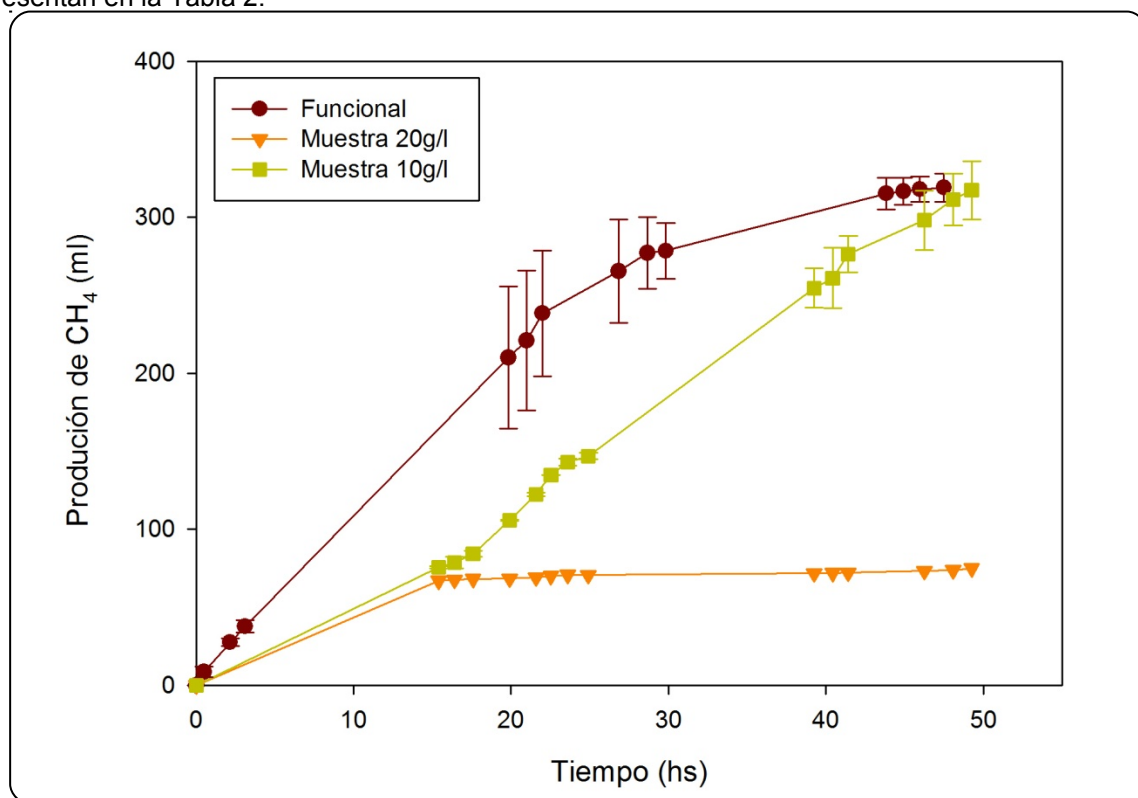


Figura 2. Producción de CH<sub>4</sub> (ml) en función del tiempo (horas) en los distintos tratamientos. Las barras de error corresponden al desvío estándar. El tratamiento con 20g/l de muestra se realizó por simplificado.

Tabla 1. Actividad metanogénica específica (AME) y rendimiento (R) de los distintos tratamientos.

Tratamiento		AME (KgDQO/KgST.día)	R (%)
Funcional	Media	0,0470	35,69
	SD	0,0003	1,00
	%CV	0,6961	2,79
Muestra 10g/l	Media	0,0277	27,99
	SD	0,0026	1,49
	%CV	8,5684	5,32
Muestra 20g/l		0,0147	5,56

Tabla 2. Pérdida de actividad metanogénica - $\Delta A$  (%) - y rendimiento - $\Delta R$  (%) - en los tratamientos con muestra respecto al control funcional.

Tratamiento		$\Delta A$ (%)	$\Delta R$ (%)
Muestra 10g/l	Media	-41,03	-23,09
	SD	4,85	4,09
	%CV	11,81	17,71
Muestra 20g/l		-99,96	-84,77

## DISCUSIÓN

## REFERENCIAS

Chernicharo, L. Biological Wastewater Treatment Series, Vol. 4, Anaerobic Reactors, 2007 IWA Publishing.

Las dos concentraciones analizadas en este ensayo presentaron inhibición de la actividad metanogénica específica y reducción del rendimiento. En ensayos previos se analizó una concentración menor de muestra (5g/l), que no presentó diferencias respecto al control funcional. Además, se realizaron controles de degradación abiótica, y de actividad endógena del inóculo, en ambos casos, sin detectar producción de biogás. A partir de estos resultados se recomendó la utilización del producto de forma tal que la concentración dentro de la planta de tratamiento fuese siempre inferior a 10g/l.

El desarrollo de este método permitió ampliar la capacidad analítica del laboratorio para evaluar la biodegradabilidad de una sustancia mediante tratamiento anaeróbico, su rendimiento como sustrato para la producción de biogás, y la actividad metanogénica específica de un lodo. Actualmente, a partir de la solicitud de la industria, se está trabajando en una modificación de escala que permita realizar el ensayo de forma rutinaria con un mayor número de réplicas, ampliando la oferta tecnológica del centro.