



## EVALUACIÓN CINÉTICA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA EN SISTEMAS BATCH Y UN REACTOR UASB

Jesús Rodríguez M.\*, Diana Pérez C., José A. Rodríguez de la Garza y Yolanda Garza G.

Depto. de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, U. A. de C., Blvd. V. Carranza e Ing. J. Cárdenas V., Saltillo, Coah. México, C.P. 25000. Tel/fax: (01844) 415-57-52, 415-53-92, 415-70-15 ext. 22, Fax. (844)415-95-34.

E-mail\*: [jrodrigu@mail.uadec.mx](mailto:jrodrigu@mail.uadec.mx)

*Palabras clave: digestión anaerobia, tiempo de retención hidráulica, desechos de industria láctea.*

**Introducción.** Las aguas residuales de Lácteos son complejas y fácilmente acidificables (2,4). El objetivo de este trabajo fue optimizar el desempeño de un reactor UASB mediante estudios definidos en sistemas batch, para esto se definieron los efectos de la concentración de DQO, pH, temperatura y concentración de biomasa y de esta manera definir con claridad las condiciones óptimas de biotransformación de este tipo de aguas residuales particularmente para el caso NORMEX con una concentración de DQO entre 30-40g/l de DQO.

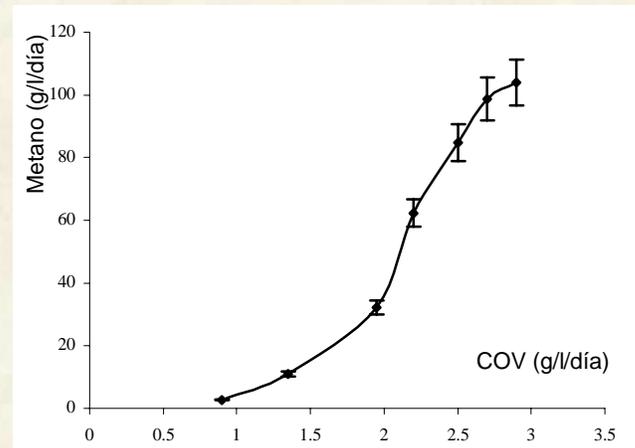
**Metodología.** Se utilizaron reactores batch de 120ml. En la primera serie experimental se estudió la influencia de la DQO en 4-12 g/l de DQO; el pH, en el rango 7-12, a una DQO de 6 g/l previamente definida. Para la temperatura, se eligió el rango de 25- 60 °C, a un pH de 9 y 6g/l de DQO previamente definidos. La biomasa se definió a concentraciones de 1-10 ml. En el escalamiento al reactor UASB se tomaron en cuenta todos los parámetros óptimos obtenidos de los estudios anteriores se utilizaron distintos tiempos de retención hidráulica (TRH). Los parámetros valorados fueron: DQO, metano y ácidos grasos, pH, SVS, el pH se ajustó con hidróxido de sodio 1 N.

**Resultados y discusiones.** La cinética de la reacción metanogénica del reactor UASB, a diferentes cargas orgánicas (COV), coincidió con los sistemas batch. Por arriba de 6 g/LD de COV, la eficiencia de remoción del reactor UASB disminuía. La formación de metano en función de la COV estaba en el rango de 1.7 a 3.0 g/lD fig 1. En la relación entre la COV y el TRH, se observó que a una COV mayor de 4 g DQO/l por día la formación de metano disminuía al igual que en los reactores batch.

**Cuadro 1. Comparación de varios procesos de tratamiento anaerobio de AR Láctea.**

AUTOR	REACTOR	AR	TRH	DQO g/l	%ER	g CH <sub>4</sub> /l	Parámetros cinéticos
Fang (2000)	UASB	sintética	24 h	11	72	8.87	
Vidal (2000)	BATCH	sintética		3 a 5	86	4	
Kalyuzhny (1996)	UASB	suero	12 días	5-77	95		
Rodríguez (2004)	BATCH UASB	Láctea		8	95	7.5	K= 5.8 h <sup>-1</sup> N=1 Kcat= días <sup>-1</sup> 1.2

AR = agua residual; ER = eficiencia de remoción



**Fig. 1. Formación de metano en función de la COV en un reactor UASB.**

**Conclusiones.** Para lograr una mejor eficiencia de remoción de DQO de aguas residuales de este tipo de fácil acidificación fue necesario arrancar a un pH de 9, el estudio cinético para el UASB coincidió con lo definido en sistemas batch, ajustándose al modelo cinético una reacción de primer orden. El valor de la constante de velocidad  $K_a$  en la formación de metano fue de  $5.8 \text{ h}^{-1}$ , a concentraciones altas de DQO, de 8-12 g/l no hubo linealidad, lo cual demuestra que la velocidad de formación de metano puede ser influenciada por diferentes concentraciones de DQO.

### Bibliografía

- Fang H. H. P. and Yu H. Q. (2000). Effect of TRH on mesophilic acidogenesis of dairy wastewater., *Journal of environmental engineering*. 126(12) : 1145-1148
- Gavala H.N.; Kopsinis H.; Skiada I. V.; Stamatelatu K.; Lyberatos G. (1999). Treatment of dairy wastewater using upflow anaerobic sludge. *J. Agric. Engng. Res.* 73: 59-63.
- Kalyuzhny S. V., Perez Martinez E. and Rodríguez Martinez J. (1997). Anaerobic Treatment of High-strength cheese-whey wastewaters in laboratory and pilot UASB-reactors. *Bioresource Technology*. 60: 59-65.
- Vidal G., Carvalho A., Mendez R. and Lema J. M. (2000). Influence of the content in fats and proteins on the Anaerobic biodegradability of Dairy wastewaters. *Bioresource Technology* 74: 231-239.