

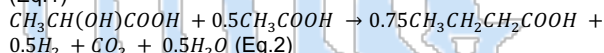
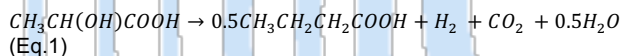
## LACTATO COMO PRECURSOR EN LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO A PARTIR DE SUERO ÁCIDO DE LECHE

Eder J. Ordoñez-Frías, Karla M. Muñoz-Páez, Germán Buitrón. Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, Unidad Académica Juriquilla, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro 76230

[GBuitronM@iingen.unam.mx](mailto:GBuitronM@iingen.unam.mx)

*Palabras clave: Biohidrógeno, ruta de lactato-acetato, suero de leche*

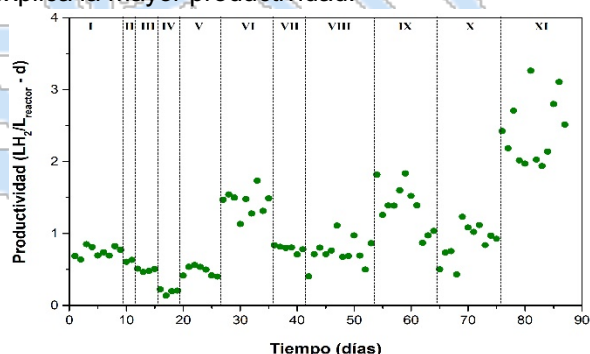
**Introducción.** En la fermentación oscura se produce hidrógeno a partir de carbohidratos. Sin embargo, este proceso presenta inestabilidad en la productividad de H<sub>2</sub> [1]. Recientemente, se ha propuesto una nueva ruta a partir de lactato con altas productividades de H<sub>2</sub> y estabilidad en el proceso utilizando sustratos complejos [2]. Sin embargo, hay una brecha de conocimiento sobre las condiciones operativas para la ruta fermentativa de lactato (Eq. 1) y la ruta lactato-acetato (Eq. 2). Por lo tanto, una opción prometedora para mejorar la producción de H<sub>2</sub>, es utilizar sustratos como el suero de leche fermentado (SLF), debido a su alto contenido de lactato. El objetivo del presente estudio fue evaluar la producción de H<sub>2</sub> a partir de lactato utilizando suero de leche fermentado, centrándose en las rutas de lactato y lactato-acetato.



**Metodología.** Se operó un reactor de lecho expandido (EGSB) en modo continuo. El volumen de trabajo fue de 2.2 L. La recirculación se mantuvo a una velocidad ascensional de 5 m/h y la temperatura fue controlada a 35 °C. Como sustrato fueron utilizados suero de leche (SL) y SLF. Se inoculó con lodo granular anaerobio que se adaptó para producir H<sub>2</sub>. El funcionamiento del reactor se dividió en XI fases. En las fases I y II, hubo un cambio gradual en la alimentación, partiendo de LA a LAF. En las fases III y IV, el reactor fue operado con LAF y dos tiempos de retención hidráulica (TRH) de 4.5 y 6 h, respectivamente. En la fase V, se repitieron las condiciones de la fase III. Durante las fases VII, VIII, IX y X, el efecto del pH fue evaluado, decreciendo de 6, 5.5, 5 y 4.5, respectivamente. En la fase XI, fue evaluada la ruta fermentativa lactato-acetato con la adición externa de acetato.

**Resultados.** Utilizando solamente lactato como fuente de carbono (pH 5 y TRH de 4.5 h, fase IX) la productividad fue de 1.8 LH<sub>2</sub>/L<sub>reactor</sub>-d. Sin embargo, la adición externa de acetato (fase XI) incremento la producción H<sub>2</sub> hasta 3.2 LH<sub>2</sub>/L<sub>reactor</sub> - d (Fig. 1).

La tabla 1, presenta las productividades promedio y la eliminación de lactato para cada fase. Nótese que la fase XI, consumió más del 98% de lactato, lo cual explica la mayor productividad.



**Fig. 1.** Rendimiento del reactor EGSB en términos de productividad durante una operación en continuo.

**Tabla 1.** Rendimiento operativo del reactor productor de H<sub>2</sub>.

Fases	Productividad (L H <sub>2</sub> /L · d)	Consumo de lactato (%)
I	0.74 ± 0.07	-43
II	0.61 ± 0.01	66
III	0.48 ± 0.02	12.8
IV	0.19 ± 0.03	37.2
VII	0.78 ± 0.04	24.8
VIII	0.75 ± 0.18	81.3
IX	1.23 ± 0.39	24.8
X	0.89 ± 0.25	81.3
XI	2.42 ± 0.45	98.9

**Conclusiones.** La adición externa de acetato incrementó la productividad de H<sub>2</sub> 2.6 veces bajo condiciones operativas de pH 5 y TRH de 4.5 h, en comparación de utilizar solamente lactato. Además, la fase XI presentó la mayor eliminación de lactato.

**Agradecimiento.** DGAPA-UNAM (Proyecto PAPIIT IT102522) y al Instituto de Ingeniería Proyecto GII 3406.

### Bibliografía.

- Muñoz-Páez K. M., Vargas A., Buitrón G. (2022). *Waste and Biomass Valorization*. 14, 447- 460.
- García-Depraect O., Muñoz R., Van Lier J., Rene E., Diaz-Cruces V., León-Becerril E. (2020). *Bioresource Technology*. 307, 123160.