



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## PRODUCCION DE HIDROGENO MEDIANTE SACARIFICACION Y FERMENTACION SIMULTANEAS .

Ileana Moreno, Leopoldo Ríos, Baltasar Gutiérrez, Jesús Rodríguez, Yolanda Garza, Luis Salinas.  
Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila,  
Saltillo, Coahuila, México.C.P. 25280.  
email: [leopoldo.rios@uadec.edu.mx](mailto:leopoldo.rios@uadec.edu.mx)

*Palabras clave: hidrógeno, sacarificación, fermentación.*

**Introducción.** La progresiva disminución de las reservas de combustibles fósiles y los problemas medioambientales asociados a su combustión obligan a la búsqueda de nuevas alternativas energéticas. En este contexto, el hidrógeno surge como un nuevo "vector energético"(1). El principal componente de los residuos de papel es la celulosa, la cual puede ser convertida en azúcares, mediante la hidrólisis enzimática, la cual es un proceso amigable para el medioambiente y cuyo producto principal es la glucosa, que tiene un gran potencial para la obtención de hidrógeno mediante la fermentación oscura (2).

En el presente trabajo se evaluó la producción de hidrógeno mediante el proceso de sacarificación y fermentación simultáneas a partir de la hidrólisis enzimática de residuos de papel utilizando un consorcio microbiano anaerobio.

**Metodología.** Substratos celulósicos: Residuo de desecho obtenido de una empresa local papelera cortado, lavado, secado y tamizado con un tamaño de partícula de 10 mm.

Pretratamiento al inoculo: el consorcio anaerobio es pretratado a baño maría por 30 minutos, posteriormente se ajusta el pH a 3 por 24 horas, reajustándose a pH 7, esto con la finalidad de obtener bacterias productoras de hidrógeno (3).

Caracterización parcial de los residuos: Se determinó con el método descrito por Charkov (4) a los residuos de desecho proveniente de la industria local.

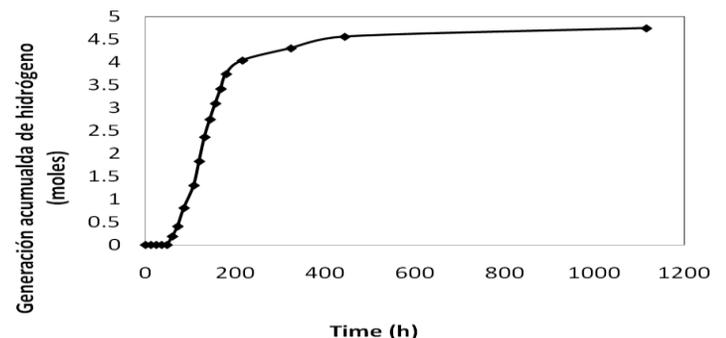
Hidrólisis Enzimática: Se utilizó la enzima celulasa de *Trichoderma Viride* (ATCC 26921) de Novozyme con una actividad de 30 UPF/ml La hidrólisis enzimática se realizó en reactores batch de 200ml de capacidad, con 50 ml de volumen de reacción, a 50°C a una concentración óptima de sustrato de 25 g/L en buffer de citratos 50mM y a pH 4.8. Se determinaron la cantidad de Azúcares reductores por el método de Somogy-Nelson. Sacarificación y fermentación simultánea: se realiza en reactores batch de 120 mL de capacidad con un volumen de 0.6mL de enzima y 49.4 mL de buffer de citratos a pH 5.5, a una temperatura de 45°C y velocidad de agitación de 150 rpm.

Se realizaron determinaciones de hidrógeno y metano mediante cromatografía de gases y azúcares reductores por el método de Somogyi-Nelson.

**Resultados.** Las cantidades de celulosa, hemicelulosa y lignina se muestran en la tabla 1. El proceso de sacarificación-fermentación (fig.1) nos muestra una producción de hidrógeno acumulada de 4.86 moles de H<sub>2</sub> a las 1116 horas de reacción.

**Tabla 1.** Caracterización parcial del residuo de la industria papelera.

Sustrato	Hemicelulosa (%)	Celulosa (%)	Lignina (%)
Residuo de papel	42	32.06	22.6



**Fig. 1.** Producción de hidrógeno acumulada por medio del proceso de sacarificación-fermentación simultáneas.

**Conclusiones.** El residuo de papel de la industria papelera demostró ser un sustrato que puede ser utilizado para producir azúcares fermentables para que puedan ser posteriormente utilizados en la implementación del sistema de sacarificación-fermentación simultáneas para la producción de hidrógeno

**Agradecimiento.** Al CONACYT por el apoyo obtenido para el desarrollo de esta investigación.

### Bibliografía.

1. Krajac'ic' G, Martins R, Busuttill A, Duic' N and Carvalho M. (2008) *Int J Hydrogen Energ.*(33):1091-1133.
2. Suksaman Sangyoka, Tsuyoshi Imai, Prapipid Chairattanamanokorn and Alissara Reungsang. *J Biotechnol* (150):176.
3. Moreno I, Ríos L, Gaona J, Garza Y, Rodríguez GJ, Rodríguez J (2010) *Res J Aplied Sci* 5(6):376-382.
4. Charkov V.T; Kuibina N.I, Soloieva Yu.P; Pablova T.A. Analisis Químico Cualitativo de materiales vegetales. Editorial Lesnaya 1976,p 72.