



## FACTIBILIDAD DE PRODUCCIÓN DE ETANOL A PARTIR DEL ZUMO DEL FRUTO DE LA *Opuntia* spp.

Eder López-Espinosa,, Ainhoa Arana-Cuenca. Sergio Alejandro Medina Moreno, Alejandro Téllez –Jurado\*. Universidad Politécnica de Pachuca. Carr. Pachuca-Cd. Sahagún Km 20, ExHacienda de Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo, C.P. 43840, 01(771)5477545,\*alito@upp.edu.mx.

Palabras clave: Etanol, *Opuntia* spp., tuna.

**Introducción.** El nopal (*Opuntia* spp.) es una planta xerófila siendo su principal hábitat zonas con climas semi-templados con baja humedad y con precipitaciones anuales de 250 mm.. Las tunas silvestres se dedican principalmente al consumo en fresco y en una proporción relativamente pequeña, a la producción artesanal de queso de tuna, melcocha y ocasionalmente colonche, que son productos típicos con un mercado reducido debido a la dificultad de conservación que impide traslados prolongados (1). Una de las principales características de los frutos de la *Opuntia* spp. son el alto contenido de azúcares, principalmente de glucosa y fructosa que hacen del fruto una fuente potencial de sustrato para la producción de etanol.

El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar la factibilidad de utilizar el zumo de la tuna para determinar su potencial para la producción de etanol a nivel industrial.

**Metodología.** Para el manejo y conservación de los frutos (tuna) se siguió el procedimiento descrito por Díaz (1). La fermentación se realizó utilizando una cepa de *Sacharomyces cerevisiae* donada por el centro de Investigaciones Biológicas de Madrid, España, la cual fue mantenida y propagada según la metodología descrita por Mallouchos y col. (2). Las fermentaciones se realizaron pausterizando previamente el zumo de tuna que fue obtenido mediante compresión de la pulpa. Inicialmente se probaron diferentes temperaturas de fermentación utilizando un fermentador Aplikkon con el fin de obtener la mejor producción de etanol, determinada la mejor temperatura se procedió a variar las concentraciones de azúcares mediante la dilución del zumo o la adición de glucosa al mismo. La detección de etanol se realizó mediante cromatografía de gases y el consumo de glucosa mediante la técnica de azúcares reductores.

**Resultados y discusión.** Todas las fermentaciones se desarrollaron en 72 horas, inicialmente se ensayaron las temperaturas de 20, 22, 24, 28 y 30 °C. Los resultados obtenidos indicaron que la mejor temperatura para la producción de etanol fue de 28 °C (Fig. 1). También se ensayaron condiciones de agitación (50 rpm) y sin agitación. En este caso, en todos los casos en donde se utilizó la agitación, la producción de etanol fue mínima. Posteriormente, se procedió a ensayar diferentes concentraciones de sustrato las diluciones ensayadas fueron 1:2, 1:3, 1:4 y finalmente se adicionó 20 g/L de glucosa al medio de fermentación. En este caso se observó que cuando

se adiciona al medio 20 g/L se produce la mayor producción de etanol (Fig. 2).

Fig. 1. Producción de etanol tomando como base la temperatura.

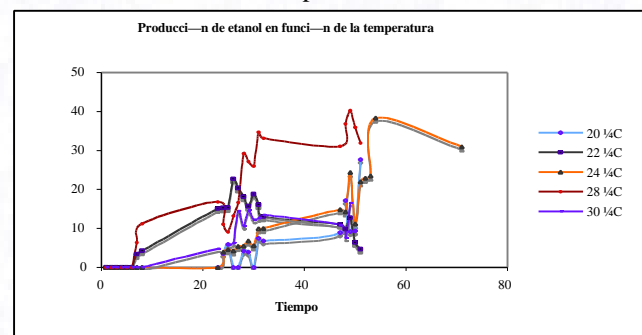
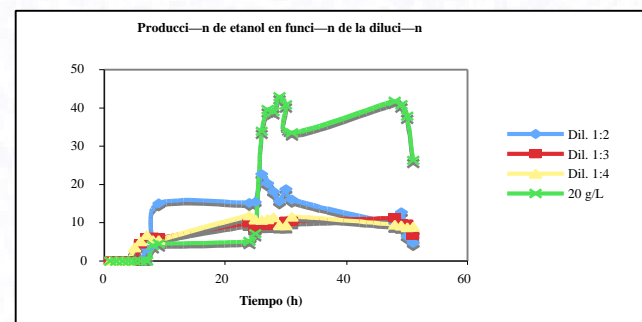


Fig. 2. Producción de etanol variando la concentración del sustrato.



**Conclusiones.** En función a los resultados obtenido, se observó que la temperatura óptima para la producción de etanol fue de 28 °C. Respecto a la concentración de sustrato, al complementar el medio de fermentación (zumo) con 20 g/L de glucosa se observó claramente que la producción de etanol se vio favorecida en comparación con las demás diluciones ensayadas.

### Bibliografía.

- (1) Díaz, C.M. (2001). La elaboración de colonche. 5as. Jornadas de Investigación. Universidad Autónoma de Zacatecas.
- (2) Mallouchos, A., Komaitisa, M., Koutinasb, A., Kanellakib, M. (2003). Wine fermentations by immobilized and free cells at different temperatures. Effect of immobilization and temperature on volatile by-products. Food Chemistry 80: 109–113.