



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## CARACTERIZACIÓN FERMENTATIVA DE LEVADURAS PRODUCTORAS DE ETANOL A PARTIR DE *Agave cupreata* EN LA ELABORACIÓN DE MEZCAL

Elia Pérez<sup>1</sup>, Carlos Cortés<sup>1</sup>, Ma. del Carmen Chávez<sup>2</sup>, Juan C. González<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de la Facultad de Químico Farmacobiología y <sup>2</sup>Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, <sup>3</sup>Laboratorio de Bioquímica del Departamento de Ing. Bioquímica del Instituto Tecnológico de Morelia. Morelia, C. P. 58120. Email: ely\_ph@hotmail.com

*Palabras clave: levadura, fermentación, mezcal.*

**Introducción.** El mezcal es una bebida alcohólica tradicional de México, su obtención depende de los efectos de las variables que influyen en la producción de etanol en la fermentación alcohólica<sup>(1)</sup>. Mediante la utilización de la Metodología de Superficie de Respuesta (MSR), es posible la formulación de un diseño experimental para diseñar un medio de cultivo apropiado para la producción de etanol en la elaboración de mezcal, utilizando como sustrato extracto de agave *cupreata* y tres cepas de levaduras aisladas de fermentaciones alcohólicas espontáneas de la región de Etúcuaro, Michoacán. Mediante ésta técnica se lograra un mejoramiento de la producción de mezcal analizándose de manera simultánea diferentes variables involucradas en la fermentación alcohólica y estableciendo la influencia de cada una de ellas sobre la cantidad de etanol producido. El objetivo del presente estudio es aplicar la metodología de superficie de respuesta para encontrar las mejores condiciones del proceso de fermentación en la producción de mezcal a nivel biorreactor de tanque agitado.

**Metodología.** Para evaluar las variables y los niveles de operación con el objetivo de maximizar la producción de etanol en la elaboración de mezcal lo más semejante posible al proceso original se seleccionaran como variables de estudio: Tipo de levadura (LevI, LevII y LevIII), Sustrato inicial (10-14 °Brix) y Temperatura (25-35 °C). Seleccionadas las variables y los niveles de operación se realizará un diseño Box-Behnken. Además para evaluar las variables y los niveles de operación a nivel biorreactor, con el objetivo de optimizar los medios de cultivo para fines industriales, se tomaran como factores experimentales la aireación (1-3 vvm) y Agitación (50-150 rpm). Para ello se empleará un esquema experimental de tipo DCC (Diseño de composición central) para ajustar los resultados experimentales de ambos modelos matemáticos de segundo orden. Los niveles de operación se establecieron de acuerdo a estudios previos. Se mantendrán constantes la concentración inicial del inóculo, el volumen del medio de cultivo, y el pH de 5. Durante cada ensayo experimental se evaluarán variables de respuesta como el crecimiento celular por conteo en cámara Neubauer; el consumo de sustrato

mediante la técnica del (DNS); la cuantificación de alcohol mediante método enzimático (Procedimiento de ensayo K-ETOH 11/05, Megazyme) y el monitoreo de pH con la ayuda de un potenciómetro. Finalmente se destilara el producto con el uso de un rotavapor R-215 (BUCHI) y el estudio de los compuestos volátiles por cromatografía de gases<sup>2</sup>.

**Resultados:** En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos para la levadura LEVI durante el proceso de fermentación en donde se puede observar una producción de alcohol máxima de 7.92 %V a las 28 horas de fermentación, a 32°C y 14 °Brix de concentración inicial de sustrato.

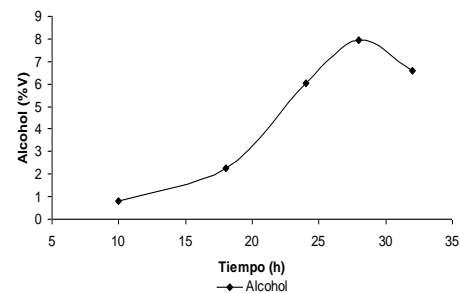


Fig. 1. Cinética de producción de etanol.

**Conclusiones:** El empleo de la metodología de superficie de respuesta, de acuerdo a los resultados obtenidos hasta ahora permitió caracterizar de una manera más eficiente como afectan estas variables durante el proceso de fermentación para la producción de mezcal a nivel biorreactor.

**Agradecimiento:** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento otorgado con la beca: 239229 y a la Asociación de Mezcaleros de Etúcuaro Michoacán por las facilidades brindadas para el desarrollo del presente estudio.

### Bibliografía:

1. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. (2004). *Ciencia y Tecnología del Tequila: Avances y Perspectivas*. CIATEJ. México.
2. Molina, J., Botello, J., Estrada, A., Navarrete, J., Jiménez, H., Cárdenas, M. y Rico, R. (2007). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. Vol. 6 (núm. 001): 41-50.