



## DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE OPERACIÓN PARA REDUCIR EL TIEMPO DE FERMENTACIÓN DE CERVEZA POR UNA TÉCNICA DE BAJO COSTO

Elena Elsa Bricio Barrios<sup>1</sup>, Santiago Arceo Díaz<sup>2</sup>, Fernando López Caamal<sup>1</sup> y Hector Henández Escoto<sup>1</sup>

1 Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, 2 Instituto Tecnológico de Colima.  
elenanewworld@gmail.com

La cerveza es una de las bebidas alcohólicas más consumidas en el mundo. La fabricación de la cerveza involucra tres ingredientes; cereal, agua y levadura, los cuales al mezclarlos, inicia el proceso de fermentación hasta la formación de etanol [2].

En la literatura abierta se han reportado modelos matemáticos que describen la conversión del cereal a esta bebida alcohólica, lo cual reduce el tiempo y costo de inversión para nuevas cervezas. Recientemente, Bricio et al. [3] desarrollaron un esquema de control para reducir el tiempo de fermentación de cerveza por medio de la manipulación de la velocidad de reacción de un azúcar reductor. Sin embargo, se requiere identificar los parámetros de operación a través de la cromatografía de líquidos a alta presión (HPLC) [4], tornando costoso el proceso de experimentación.

Este proyecto propone, vía simulación, la cuantificación de estos parámetros de operación, a través del conteo del crecimiento de biomasa por medio de un microscopio convencional. Se evaluó la trayectoria teórica del consumo de azúcares reductores a partir de la biomasa cuantificada experimentalmente y se determinó a través de métodos estadísticos avanzados, que los parámetros cuantificados indirectamente pueden emplearse para el controlador propuesto por Bricio et al. [3].

1. Sánchez, I. 2008. "Evaluación nutrimental del sedimento de cerveza elaborada con cebada maltera", Tesis de grado de Licenciatura de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
2. Ramírez, R. y López, J. 2013. "Alimentos Funcionales: Principios y nuevos productos", Biblioteca agrícola Nacional "Orlando Olcese", 103-110.
3. Bricio, E., López, F. y Hernández, H. 2017. "Control de fermentación de cerveza basada en control geométrico". Asociación de México de Control Automático.
4. Castañe, D. 1995. "Determinación de alcohol en cerveza por HPLC". Revista de tecnología e higiene de los alimentos, Vol. 85, (1).