

## RESUMEN

El presente trabajo consiste en obtener bioetanol (alcohol etílico) a través del proceso de fermentación alcohólica, para lo cual se sigue un conjunto de etapas que se describen a lo largo del mismo. La materia prima que se usa para tal fin, son los desechos remanentes de la producción del banano.

Procesos tanto físicos y químicos fueron aplicados a la materia prima. En principio procesos físicos como: lavado, reducción de tamaño de las muestras, secado, fueron aplicados al material lignocelulósico; luego al final del trabajo, la destilación. Entre los procesos químicos se puede mencionar: el pretratamiento alcalino, la hidrólisis ácida y la fermentación alcohólica (proceso bioquímico).

Tras un acondicionamiento de la materia prima en el que se incluye la operación de reducción de tamaño, el material lignocelulósico es llevado al proceso de *deslignificado* mediante el uso de hidróxido de sodio en una concentración de 2 mol/L a temperaturas de 93 °C por aproximadamente 1 hora, el hidróxido de sodio ayuda a aflojar el material lignocelulósico y deja expuesta a la celulosa, luego una buena parte de lignina es eliminada mediante lavado. Posteriormente el material celulósico es llevado al proceso de *hidrólisis* (en equipo autoclave) mediante el uso de ácido sulfúrico con concentraciones de 5 y 10 %v/v (105 °C, 121 °C de temperatura y presión de 2.30 bar), una vez concluido el proceso hidrolítico obtenemos una disolución de azúcares, que se caracteriza por su contenido de azúcares reductores totales y en D-glucosa, y un residuo sólido que contiene lignina, celulosa, hemicelulosa, cenizas y humedad. Luego se lleva al proceso de *fermentaciónalcohólica* utilizando la levadura *Saccharomyces Cerevisiae*, para la cual se acondiciona un recipiente de plastofomo como medio ambiente para proporcionar el calor requerido (33 °C) para llevar a cabo la fermentación y también se acondicionan envases de plástico y vidrio con dos salidas, una para la expulsión de dióxido de carbono y la otra para extraer muestra para hacer mediciones de azúcar con un refractómetro. Finalmente las soluciones fermentadas son llevados al proceso

de *destilación*; se destila a temperatura de 70 °C en el equipo rotavapor del laboratorio.

Una vez concluido todo el proceso de obtención de bioetanol, se hace la medición del grado alcohólico mediante alcoholímetro Gas-Lussac y también se emplea el índice de refracción con el refractómetro de laboratorio. En cuanto al rendimiento en la fermentación, se obtiene un rendimiento de 65.60 % como promedio.

La obtención de biocombustibles de segunda generación es factible, pero a la vez, es algo complicado su obtención. Como se verá a lo largo de este trabajo de graduación, lo complicado radica en llevar la biomasa, que contiene lignina, celulosa, hemicelulosa, necesariamente a procesos previos a su fermentación, en cual hay pérdidas considerables de masa y también están los rendimientos en la conversión a azúcares como también en la fermentación los cuales influyen en el aprovechamiento máximo de la materia prima. Las pérdidas de masa se producen en las etapas de secado inicial o deshidratación y en el deslignificado del material lignocelulósico. El proceso de obtención de bioalcohol a partir de material lignocelulósico necesariamente tiene que pasar por la etapa de secado del material inicialmente empleado, es en esta etapa donde se pierde gran cantidad de masa, teniendo en cuenta que la humedad es de 85.03 % en promedio. Luego en el deslignificado con el pretratamiento alcalino también hay pérdida de masa de 48.68 % en promedio. A partir de la siguiente etapa las pérdidas de masa ya no son considerables. En la etapa de conversión a azúcares del material lignocelulósico se tiene una conversión en promedio 37.30%. Finalmente en la fermentación se tiene un rendimiento promedio de 65.60%. En consecuencia, la producción de bioetanol a partir de material lignocelulósico mediante la utilización de ácidos y bases empleado en este trabajo de graduación, no es muy aceptado, como se indicó antes, debido a que no es aprovechable la materia prima en su totalidad.