

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
LABORATORIO UNO
PRODUCCIÓN BIOETANOL



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

OBJETIVO GENERAL: *Producir bioetanol por medio de un proceso de fermentación alcohólica a partir de jugo de diferentes frutas a nivel de laboratorio*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ *Desarrollar el modelo experimental propuesto para la producción de bioetanol.*
- ✓ *Evaluar cualitativa y cuantitativamente los cambios en grados Brix observados durante el proceso fermentativo*
- ✓ *Determinar el porcentaje de alcohol del bioetanol generado.*

MARCO TEÓRICO

Bioetanol

*El bioetanol es un biocombustible de origen vegetal que se produce a partir de la fermentación de materia orgánica rica en azúcar (caña, remolacha o vino), así como de la transformación en azúcar del almidón presente en los cereales. Se utiliza en motores de explosión como aditivo o sustitutivo de la gasolina. La producción de bioetanol se basa en un proceso bien conocido: la fermentación alcohólica. En todos los casos se parte de almidón o celulosa. Una vez hidrolizados para obtener glucosa, ésta se somete a fermentación de donde se obtiene el etanol. En las primeras etapas de la fermentación, cada molécula de glucosa se transforma en dos moléculas de ácido pirúvico. Cuanto mayor sea la proporción de estas bacterias en el cultivo, tanto menor será la cantidad de etanol obtenida como producto final de la **fermentación alcohólica***

*La fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico realizado por las levaduras y algunas clases de bacterias. Estos microorganismos transforman el azúcar en alcohol etílico y dióxido de carbono. La fermentación alcohólica, comienza después de que la glucosa entra en la celda. La glucosa se degrada en un ácido pirúvico. Este ácido pirúvico se convierte luego en CO₂ y etanol. Los seres humanos han aprovechado este proceso para hacer pan, cerveza, y vino. En estos tres productos se emplea el mismo microorganismo que es: la levadura común o lo *Saccharomyces cerevisiae*.*

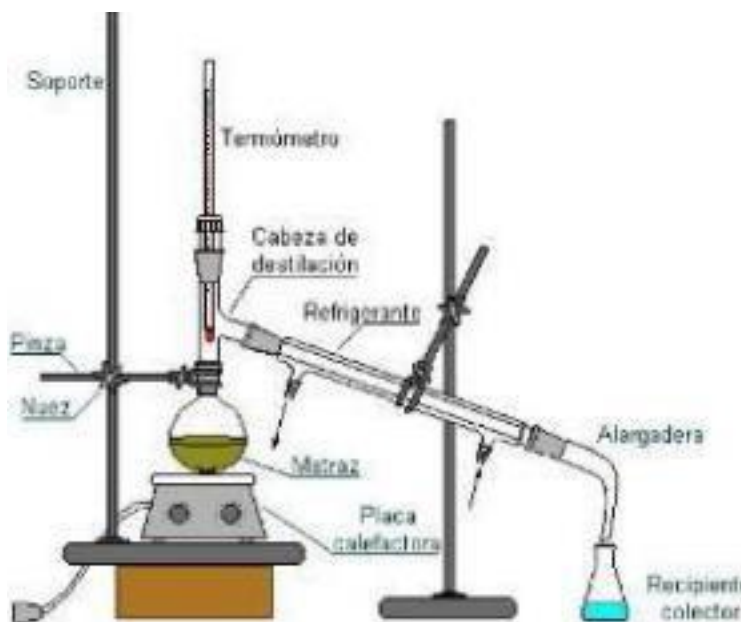
MATERIALES Y MÉTODOS:

- ✓ *Aproximadamente 2 Kg de fruta*
- ✓ *Un litro de agua*
- ✓ *Inóculo (levadura) 1 gr*
- ✓ *Azúcar*
- ✓ *PH metro*
- ✓ *Balanza analítica*
- ✓ *Goteros*
- ✓ *Centrífugas*
- ✓ *Tubos falcon*
- ✓ *Recipiente de fermentación*

- ✓ Sulfato de amonio
- ✓ Pipeta de 5ml
- ✓ Plancha de calentamiento
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ Condensador
- ✓ Soporte universal
- ✓ Llaves o nueces
- ✓ Balón de fondo plano
- ✓ Termómetro
- ✓ Embudo Buchner

PROCEDIMIENTO

1. **Clarificación:** El objetivo de la clarificación es, en principio, acelerar la eliminación de materias que enturbian la mezcla. Centrifugar el zumo durante cuatro minutos a 2400 RPM
2. **Filtrado:** Filtrar el zumo utilizando embudo buchner y papel de filtro analítico
3. **Calentamiento:** calentar el filtrado hasta los 36 °C por 10 minutos y agregar la levadura
4. **Sal nutritiva:** Para mejorar el contenido alcohólico es necesario agregar una sal nutritiva para que la levadura tenga los nutrientes suficientes, añadir 0,3 gr de fosfato de amonio ((NH₄)₂HPO₄) por cada litro.
5. **Azúcar:** agregar 100 gr de azúcar por cada 1000ml
6. **pH:** Es un factor decisivo para evitar la proliferación de bacterias no deseadas, ajustar el pH entre 3,4 y 4, este es el rango óptimo de trabajo
7. **Temperatura de fermentación:** Entre 15° C y 20°C
8. **Llenado del recipiente:** Por precaución llenar solo las 2/# partes del recipiente para evitar que la mezcla rebose
9. **Tapón y salida: CO₂:** El envase de fermentación debe contar con un tapón que permita la salida y recolección de CO₂
10. **Fermentación:** Tiempo de retención es de cuatro semanas durante las cuales se estará controlando los parámetros determinados en el modelo experimental propuesto por cada grupo.
11. **Destilación:** Pasadas las cuatro semanas se realiza el proceso de destilación, de acuerdo a la **gráfica 1** realizar el montaje de destilación. Calentar en un rango de temperatura entre 78°C y 79 °C la mezcla en plancha de calentamiento hasta obtener destilado alcohólico



Gráfica 1

BIBLIOGRAFÍA:

1. https://rodas5.us.es/file/e3684961-322a-673c-dfa0-505c2bcc0e27/3/cuadernillo_scorm.zip/pagina_07.htm
2. Lesly P. Tejeda, C. T. (2009). PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE FERMENTACION ALCOHOLICA DE CASCARAS DE PIÑA. *Educación en Ingeniería*, 120-125.