

Contenido	Página
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice	iii
Índice de figuras	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
I Introducción	1
1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.1. Delimitación del problema	3
1.2. Justificación	4
1.3. Alcances y Limitaciones	5
1.3.1. Alcances	5
1.3.2. Limitaciones	5
II Objetivos	6
2.1 Objetivo General	6
2.2 Objetivos Específicos	6
III Fundamento teórico	7
3.1 Bioetanol como combustible	7
3.2 Fermentación	8
3.2.1 Fermentación alcohólica	9
3.3 Levaduras	10
3.3.1 Levaduras utilizadas en este estudio	10
3.4 Género <i>Musa</i>	12

3.4.1 Clasificación taxonómica	12
3.4.2 Descripción Botánica	13
3.4.3 Descripción de los órganos de la planta	14
3.4.4 Importancia del banano	15
3.4.5 Producción en México	16
3.5. Criopreservación	17
IV Procedimiento y Descripción de las actividades	19
4.1. Caracterización del área de estudio	19
4.2. Metodología	20
4.2.1. Material Biológico	20
4.2.2. Preparación de medio de cultivo (GELPA)	20
4.2.3. Resiembra de los microorganismos	21
4.2.4. Criopreservación	21
4.2.5. Frotis	21
4.2.6. Preparación de la suspensión celular, determinación de la viabilidad y de la concentración de células	22
4.2.7. Preparación del inóculo	24
4.2.8. Determinación de sólidos solubles	24
4.2.9. Determinación de azúcares	24
4.2.10. Hidrólisis del material vegetal	25
4.2.11. Fermentación	25
4.2.12. Destilación	26
4.2.13. Determinación de alcohol	27
V. Resultados	28
5.1. Resiembra de los microorganismos	28
5.2. Criopreservación	28
5.3. Frotis	28
5.4. Determinación de la viabilidad y de la concentración de las suspensiones	29
5.5. Fermentaciones	30
5.6. Determinación de sólidos solubles, azúcares reductores y totales	31
5.7. Destilaciones	33
5.8. Producción etanol	33

VI Conclusiones y Recomendaciones	35
VIII. Literatura citada	37
Anexo	40

Resumen

El aumento de los precios del petróleo debido a la disminución de su producción en los últimos años, ha favorecido la obtención de fuentes de energías renovables mediante métodos biotecnológicos. Una de ellas es la proveniente de la biomasa (residuos agrícolas) de la que se puede obtener bioetanol, biometano e hidrógeno. El objetivo de este estudio fue evaluar la producción de etanol utilizando diferentes levaduras y desechos de plátano como sustrato. Estos desechos actualmente no son utilizados y en su proceso de descomposición generan gran cantidad de gases de invernadero a la atmósfera. Se realizaron fermentaciones con las levaduras: *Kluyveromyces blattae*, *Candida tropicalis*, *Metschnikowia pulcherrima*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces diastaticus* y una aislada de residuos de plátano (No identificada). Se logró desarrollar un método de criopreservación en medio GELPA y glicerol (2.5%), después de dos meses se reactivaron las cepas, colonizando las cajas de Petri a los tres días de cultivo. El mayor rendimiento de etanol fue de 3.49 % (volumen de etanol/volumen de mosto) y se obtuvo con la levadura *Metschnikowia pulcherrima*, incluso con un menor consumo de azúcares. Esta levadura resultó mejor incluso que la *Saccharomyces cerevisiae* y la *Saccharomyces diastaticus* para fermentar los residuos de plátano.