



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**VALORACIÓN FISICOQUÍMICA DE LA CELULOSA OBTENIDA DE LOS
DESECHOS AGRÍCOLAS DEL BANANO, VARIEDAD (Cavendish) DE LA
FINCA "LA CANDELARIA", TEAPA, TABASCO.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
BIOLOGÍA**

PRESENTA:

JOSÉ MANUEL DE LOS SANTOS HERNÁNDEZ

ASESOR INTERNO

**M.C. RODOLFO GOMEZ CRUZ,
DACBiol-UJAT**

ASESOR EXTERNO:

**DR. GONZALO CANCHÉ ESCAMILLA,
CICY - DEP. MATERIALES**

VILLAHERMOSA TABASCO

SEPTIEMBRE DE 2002

BIBLIOTECA CICY

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACION	1
III. ANTECEDENTES	
3.1 Generalidades de la variedad	3
3.2 Uso de los residuos agrícolas del banano	4
3.3 Estudios realizados con henequén	6
3.4 Generalidades de la celulosa	7
3.5 Métodos de obtención de pulpa	12
3.6 Hidrólisis ácida	15
3.7 Oxidación de la celulosa	16
3.8 Caracterización de la celulosa	16
3.8.1 Análisis termogravimétrico	17
3.8.2 Espectroscopia de infrarrojo	19
3.8.3 Peso molecular	21
3.8.3.1 Viscosímetros	26
IV. OBJETIVOS	28
V. AREA DE ESTUDIO	29
VI. METODOLOGIA	
6.1 Trabajo de gabinete	32
6.2 Colecta del material biológico	32

6.3 Desfibrado del pinzote	33
6.4 Preparación del material para la extracción de celulosa método CICY	33
6.5 Extracción de celulosa	34
6.5.1 Hidrólisis ácida	34
6.5.2 Cloración	35
6.5.3 Extracción alcalina	35
6.5.4 Blanqueo	36
6.6. Análisis físico de la celulosa	36
6.6.1 Análisis termogravimetrico	36
6.6.2 Espectroscopia de infrarrojo	37
6.6.3 Peso molecular	38
6.6.4 Prueba de solubilidad	41
6.7 Análisis de los resultados	42

VII. RESULTADOS

7.1 Resultados de las extracciones de celulosa a diferentes condiciones de tratamiento	43
7.2 Rendimientos de celulosa de los diferentes tipos de suelo	45
7.3 Termogramas de celulosa a diferentes condiciones de extracción	48
7.4 Espectroscopia de celulosa a diferentes condiciones de extracción	52
7.5 Peso molecular de la celulosa a diferentes condiciones de extracción	54

7.6 Espectroscopia de los derivados celulósicos a diferentes condiciones de extracción	56
7.7 Prueba de solubilidad de celulosa a diferentes condiciones de extracción	58
VIII. CONCLUSIONES	60
IX BIBLIOGRAFIA	62
ANEXO A	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ecuación de una hidrólisis ácidas de celulosa	9
Figura 2 Estructura de la celobiosa	9
Figura 3 Cadena de celulosa, enlace beta glucosídico, ruptura del enlace beta glucosídico	10
Figura 4 Fases de descomposición de una muestra cualquiera	18
Figura 5 Tipos de viscosímetros utilizados para medir peso molecular viscosidad promedio	26
Figura 6 Gráfica para determinar la viscosidad intrínseca de una solución polimérica	27
Figura 7 Mapa del área de estudio	31
Figura 8 Termograma de pinzote a diferentes condiciones de extracción	50
Figura 9 Termograma de psedotallo a diferentes condiciones de extracción	50

Figura 10 Termograma de vena de la hoja a diferentes Condiciones de extracción	50
Figura 11 Derivadas de los termogramas de pinzote a diferentes condiciones de extracción	51
Figura 12 Derivadas de los termogramas de psedotallo a diferentes condiciones de extracción	51
Figura 13 Derivadas de los termogramas de vena de la hoja a diferentes condiciones de extracción	51
Figura 14 Espectros de infrarrojo de pinzote a diferentes Condiciones de extracción	53
Figura 15 Espectros de infrarrojo de pseudotallo a diferentes condiciones de extracción	53
Figura 16 Espectros de infrarrojo de vena de la hoja a diferentes condiciones de extracción	53
Figura 17 Espectros de infrarrojo de los tricarbanilatos de celulosa de pinzote a diferentes condiciones de extracción	57
Figura 18 Espectros de infrarrojo de ticarbanilatos de pseudotallo a diferentes condiciones de extracción	57
Figura 19 Espectros de infrarrojo de tricarbanilatos de la vena de la hoja a diferentes condiciones de extracción	57

I INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico y tecnológico ha producido gran cantidad de beneficios, en algunos sectores de la humanidad. Sin embargo, a veces parece que este proceso no es compatible con la conservación de los recursos naturales. El uso indiscriminado de estos recursos tiende a su extinción, y además, deja una gran cantidad de productos y subproductos que tienen un efecto negativo sobre el ambiente. Estos productos o subproductos por sus propiedades los podemos encontrar en forma sólida, líquida o gaseosa; los hay orgánicos e inorgánicos, de los cuales algunos son sintéticos³

Los desechos sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente se desechan como inútiles o no-querido, enfocando tanto a la masa heterogénea de los desechos de la comunidad urbana como la acumulación homogénea de residuos industriales, minerales y agrícolas. Los principales problemas que hay con los desechos son: la cantidad que generamos, el manejo y por otro lado la falta de estudios y alternativas de reúso o de transformación de estos materiales, ya que algunos residuos o desechos principalmente orgánicos contienen nutrientes que pueden sustituir a otros recursos más costosos. Actualmente, algunos de estos desperdicios sólidos por ejemplo: vidrio, papel, plásticos, metales etc., son reciclados para su reusó; el cual consiste en darles ciertos tratamientos de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y biológicas, para obtener materiales cuyo uso pudiera ser el mismo de antes u otro alterno.³³

La industria agrícola es una de las principales fuentes generadoras de desechos sólidos, los cuales están constituidos principalmente por diversas partes de las plantas que no son utilizadas tales como tallos, raíz,