
ÍNDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
I. ANTECEDENTES	1
1.1. Generalidades de la celulosa	1
1.2. Estructura química y física de la celulosa	3
1.3. Hidrólisis ácida de la celulosa	8
1.4. Oxidación de la celulosa	9
1.5. Métodos de obtención de pulpas de celulosa	10
1.5.1. Método de obtención de celulosa a partir de fibra de henequén	13
1.6. Caracterización de celulosa	14
1.6.1. Análisis termogravimétrico (TGA)	14
1.6.2. Difracción de rayos X	16
1.6.2.1. Determinación del grado de cristalinidad de un polímero	18
1.6.3. Espectroscopía de infrarrojo	20
1.6.4. Determinación de peso molecular	22
1.6.4.1. Determinación de peso molecular por cromatografía de permeación en gel (GPC) y dispersión de luz (LS)	25
1.7. Justificación	29
II. OBJETIVO	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Materiales y reactivos	31
3.2. Diseño experimental	31

3.3. Técnica de obtencion de celulosa	33
3.4. Tecnicas para la determinacion de los rendimientos del proceso	34
3.4.1. Rendimiento crudo	34
3.4.2. Rendimiento de celulosa	35
3.5. Tecnicas para la caracterización de la celulosa	35
3.5.1. Longitud y diametro aparente de la celulosa	35
3.5.2. Peso molecular por cromatografia de permeacion en gel (GPC) y dispersion de luz (LS)	36
3.5.3. Difraccion de rayos x	36
3.5.4. Análisis térmico	37
3.5.5. Espectroscopía de infrarrojo	37
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Rendimiento crudo	38
4.2. Rendimiento de celulosa	39
4.3. Caracterizacion fisica de las fibras de celulosa	40
4.4. Análisis de difracción de rayos X	47
4.5. Espectroscopia de infrarrojo	49
4.6. Peso molecular promedio de las fibras de celulosa	53
4.7. Análisis termogravimétrico	56
4.8. Analisis de los niveles de los factores que afectan el proceso de obtencion de celulosa	59
CONCLUSIONES	66
REFERENCIAS	67

ANEXO I. Análisis estadístico

71

ANEXO II. Diagrama de efectos principales

77

RESUMEN

La celulosa es uno de los polímeros naturales más utilizados en la industria papelera y textil, pero en años recientes se ha empezado a emplear en la fabricación de derivados o para la fabricación de materiales compuestos, para lo cual es necesario modificar sus propiedades físicas y químicas de la celulosa.

En este trabajo se obtuvo celulosa a partir de fibra de henequén empleando un proceso que incluye cuatro etapas: hidrólisis ácida, cloración, extracción alcalina y blanqueo. Por medio de un diseño factorial fraccionado se evaluó el efecto de los factores sobre las características de la celulosa. Se determinaron los rendimientos del proceso y las fibras de celulosa se caracterizaron determinando la longitud y el diámetro aparente, el índice de cristalinidad, peso molecular promedio, termogravimetría y espectroscopía de infrarrojo.

Con base en el análisis estadístico se determinó que los factores que más influyen en el proceso de la celulosa:

1. Para el rendimiento de la celulosa: la concentración de cloro, el valor de pH y la concentración de sosa.
2. Para la longitud aparente de las fibras: la concentración de ácido sulfúrico, el valor de pH y la velocidad de agitación.
3. Para el índice de cristalinidad: la concentración del ácido sulfúrico, la concentración de cloro y la velocidad de agitación.
4. Para el peso molecular promedio de la celulosa: la concentración de cloro, valor de pH y concentración de sosa.