



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA

**ITM**

**"CARACTERIZACION DE LAS PROPIEDADES  
SUPERFICIALES DE FIBRAS NATURALES USANDO  
CROMATOGRAFIA DE GAS INVERSA"**

**OPCION III**  
(PARTICIPACION EN PROYECTO DE INVESTIGACION)

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE :  
**INGENIERO QUIMICO**

PRESENTA:  
**JUAN MANUEL COUOH JIMENEZ**

BIBLIOTECA **CICY**

MERIDA, YUCATAN, MEXICO  
1999

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN.	1
OBJETIVOS	3
CAPITULO 1. ANTECEDENTES	4
CAPITULO 2. ASPECTOS TEÓRICOS.	6
2.1. Cromatografía	6
2.1.1. Clasificación de los Métodos Cromatograficos	6
2.1.2. Cromatografía de Gases	7
2.1.3. Cromatografía de Gases Inversa	11
2.2. Agentes de acoplamiento	11
a) Silanos	
b) Titanatos	
c) Zirconatos	
2.3. Isocianatos	18
2.4. Conceptos Acido-Base de Lewis	20
a)El Principio HSAB	
b) La Ecuación E y C	
c) Los Números AN y DN	
2.5. Fibras	23
2.5.1. Fibras Vegetales	24
2.5.2. Fibras Animales	27
2.5.3. Fibras Minerales	30

	Pag.
CAPITULO 3. PARTE EXPERIMENTAL	31
3.1. Materiales	31
3.2. Tratamientos Superficiales	32
3.2.1. Tratamiento de la fibra de henequén con NaOH	32
3.2.2. Tratamiento de la fibra de henequén con silano	32
3.2.3. Tratamiento de la fibra de cuero con isocianato	32
3.3. Instrumentación	33
3.4. Determinación del componente dispersivo ( $\gamma_D^S$ ) de la energía de superficie.	34
3.5. Determinación de la energía libre de adsorción ( $\Delta G^{AB}$ ) y la entalpía de adsorción ( $\Delta H^{AB}$ ).	36
3.6. Determinación de los parámetros Acido-Base KA y KD.	37
CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Caracterización de fibras de henequén por cromatografía de gas inversa.	38
4.1.1. Determinación del componente dispersivo ( $\gamma_D^S$ ) de la energía de superficie.	39
4.1.2. Determinación de la energía libre de adsorción ( $\Delta G^{AB}$ ) y la entalpía de adsorción ( $\Delta H^{AB}$ ).	41
4.1.3. Determinación de los parámetros Acido-Base KA y KD.	47
4.2. Caracterización de fibras de cuero por cromatografía de gas inversa.	50
4.2.1. Determinación del componente dispersivo ( $\gamma_D^S$ ) de la energía de superficie.	50

	Pag.
4.2.2. Determinación de la energía libre de adsorción ( $\Delta G^{AB}$ ) y la entalpía de adsorción ( $\Delta H^{AB}$ ).	52
4.2.3. Determinación de los parámetros Acido-Base $K_A$ y $K_D$ .	57
CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62

## INTRODUCCIÓN.

En los últimos años se ha incrementado el interés por utilizar fibras naturales en la elaboración de materiales compuestos poliméricos. La presencia de estas fibras en dichos materiales les imparte ciertos beneficios adicionales como una menor densidad, una menor abrasividad durante su elaboración, un cierto grado de biodegradabilidad, menores costos por unidad de volumen y una buena procesabilidad. Sin embargo, no obstante que poseen propiedades mecánicas que las hacen excelentes candidatos para ser utilizados como elementos de refuerzo no han desarrollado ese potencial. La principal razón de ello es su naturaleza hidrofílica, que las hacen incompatibles con la gran mayoría de las matrices poliméricas disponibles comercialmente, que son por lo general de naturaleza hidrofóbica. Este hecho hace indispensable la modificación de las propiedades superficiales de dichas fibras para poder aprovechar su potencial como refuerzo mecánico en los materiales compuestos. Una forma de lograr un aumento en las interacciones fibra natural – matriz polimérica es modificando las propiedades superficiales de las fibras con un agente promotor de adhesión, existen varias técnicas empleadas para confirmar la modificación de las fibras; entre estas técnicas se pueden mencionar, la Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR), Resonancia Magnética Nuclear (RMN), Cromatografía de Gas Inversa (CGI), etc.

En este trabajo se plantea implementar la técnica de Cromatografía de Gas Inversa en la Unidad de Materiales del CICY y explorar la factibilidad de utilizarla para caracterizar las propiedades superficiales de dos tipos de fibras de origen