



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

**ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN
MATERIAL COMPUESTO A PARTIR DE
BOLSAS CONTENEDORAS DE SUERO
Y DESECHOS DE CUERO**

TESIS

PRESENTADA POR

LETICIA JANETTE MENA CÁCERES

EN OPCIÓN AL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL

ASESORES

DR. FERNANDO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

DR. ALEX VALADEZ GONZÁLEZ

**MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO
2003**

CONTENIDO

Lista de figuras	iv
Resumen	vi
Introducción	1
Capítulo I. Antecedentes	
1.1 Centros hospitalarios	2
1.1.1 Tratamiento de los desechos hospitalarios	2
1.1.2 Alternativas para minimizar los desechos hospitalarios	3
1.1.3 Desechos poliméricos hospitalarios	3
1.1.3.1 Generalidades de los polímeros	4
1.1.3.2 Clasificación de los polímeros por su temperatura	5
1.1.1.3 Propiedades de los polímeros	5
1.1.3.4 Reciclado de los polímeros	7
1.1.4 Policloruro de vinilo en los productos hospitalarios	8
1.1.4.1 Policloruro de vinilo (PVC)	9
1.1.4.2 Aditivos del PVC	10
1.2 Industria peletera	10
1.2.1 Estructura histológica de la piel	11
1.2.2 Proceso de curtido de la piel	12
1.2.3 Contaminación del cuero	13
1.3 Materiales compuestos de polímeros y fibras	14
1.3.1 Clasificación de los materiales compuestos	14
1.3.2 Modificadores de la superficie	15
1.3.3 Agentes de acoplamiento	15
Objetivos	
Objetivo general	17
Objetivos particulares	17

Capítulo II. Materiales y métodos	
2.1 Bolsas contenedoras de suero	18
2.2 Fibras de cuero	18
2.3 Metodología	
2.3.1 Análisis termogravimétrico (TGA)	19
2.3.2 Análisis mecánico dinámico (DMA)	20
2.3.3 Extracción del plastificante	21
2.3.4 Análisis infrarrojo	22
2.3.5 Índice de fluidez	23
2.3.6 Modificación de la superficie del cuero	24
2.3.7 Microscopía óptica	28
2.3.8 Preparación de material compuesto	29
2.3.9 Extrusión	30
2.3.10 Prueba de tensión	31
2.3.11 Microscopía electrónica	32
2.3.12 Prueba de rasgado	33
Capítulo III. Resultados y discusiones	
3.1 Caracterización de las bolsas contenedora de suero	34
3.1.1 Análisis termogravimétrico	35
3.1.2 Análisis mecánico dinámico	36
3.1.3 Índice de fluidez	37
3.1.4 Separación del plastificante	37
3.2 Caracterización de las fibras de cuero	39
3.2.1 Espectroscopía de infrarrojo del sistema cuero-isocianato	39
3.2.2 Espectroscopía de infrarrojo del sistema cuero-silano	42
3.2.3 Espectroscopía de infrarrojo del sistema cuero-metil metacrilato	44
3.2.4 Microscopía óptica	46
3.3 Caracterización del material compuesto	48
3.3.1 Propiedades mecánicas	49
3.3.2 Módulo de tensión	50

3.3.3 Microscopía electrónica	51
3.3.4 Propiedades de rasgado	53
Capítulo IV. Conclusiones	56
Recomendaciones	57
Referencias	58
Anexo	61
Lista de abreviaturas	62

RESUMEN

En todo el mundo día con día aumenta la contaminación del aire, el suelo y el agua, con ello, los recursos naturales se van agotando. Los límites de tolerancia del medio ambiente se están sobre pasando a cada año con la descarga de desechos que dañan la función de la naturaleza. Por lo que es necesario intervenir mediante la reutilización o reciclado de los desechos de vidrio, de plástico y metálicos, a fin de disminuir el daño ocasionado al planeta (Alanis, 2002).

Los centros de salud generan residuos que presentan riesgos potenciales de peligrosidad, y cuyo inadecuado manejo puede tener consecuencias para la salud de la comunidad hospitalaria, del personal encargado del manejo externo de los residuos y de la población en general.

La industria peletera es otra fuente de desechos, estos son generados como consecuencia de la reducción de las dimensiones del cuero. Estos desechos son depositados en los rellenos sanitarios donde pueden presentar estados de oxidación del cromo III a VI, cuyas propiedades son altamente tóxicas.

El presente trabajo pretende buscar una alternativa para la reutilización o reciclaje de los desechos poliméricos de los centros de salud (bolsas contenedoras de suero) y los desechos generados por la industria peletera (raspa del cuero), mediante la elaboración de materiales compuestos. Para tal efecto se modificó la superficie del cuero, usando agentes de acoplamiento, en este caso se utilizó isocianato, silano y metil metacrilato, para mejorar la interacción entre la matriz (bolsas contenedoras de suero) y la fibra (raspa del cuero).

Los resultados obtenidos demostraron que podrían existir alternativas para la reutilización de las bolsas contenedoras de sueros y los desechos del cuero de la industria peletera, procesados por extrusión, como recubrimiento en la industria editorial o en la elaboración de algunas partes del calzado, debido a la buena adherencia de las superficies de estos materiales por medio de los agentes de acoplamiento (isocianato, silano y metil metacrilato). Las propiedades mecánicas, resistencia a la tensión y al rasgado de estos materiales compuestos demostraron que el cuero tratado con silano presenta las mejores propiedades.