

## INDICE

<b>Lista de tablas</b>	viii
<b>Lista de figuras</b>	x
<b>Abstract</b>	1
<b>Resumen</b>	3
<b>Capítulo 1. Introducción</b>	7
<b>Capítulo 2. Fundamentos: Materiales Compuestos</b>	10
2.1 Antecedentes	10
2.2 Reforzamiento	12
2.3 Comportamiento mecánico de materiales compuestos	16
2.4 Teoría de reforzamiento de materiales compuestos	18
2.4.1 Cálculo del módulo tensil para reforzamiento con fibra larga	19
2.4.2 Reforzamiento con fibra corta	20
2.4.3 Predicción de la resistencia a tensión	27
2.4.4 Tenacidad o resistencia a la fractura	29
2.5 La interfase en materiales compuestos	30
2.6 Materiales compuestos con fibras celulósicas	35
<b>Capítulo 3. Celulosa</b>	42
3.1 Generalidades	42
3.2 Estructura química y física de la celulosa	46
3.3 Modificación química de la celulosa	50
3.4 Modificación macromolecular de la celulosa	54

<b>Capítulo 4. Parte experimental</b>	59
4.1 Obtención de celulosa	59
4.2 Reacciones de polimerización	59
4.2.1 Determinación de parámetros de injerto	61
4.2.2 Determinación del peso molecular del polímero injertado	62
4.3 Caracterización de la celulosa y de los copolímeros	62
4.3.1 Análisis térmico	62
4.3.2 Espectroscopía de infrarrojo	63
4.3.3 Microscopía óptica	63
4.3.4 Microscopía electrónica de barrido	64
4.3.5 Difracción de rayos X	64
4.3.6 Peso molecular de la celulosa	64
4.3.7 Propiedades mecánicas de celulosa y celulosa injertada	65
4.4 Obtención de materiales compuestos	66
4.5 Propiedades mecánicas de materiales compuestos	66
4.6 Mediciones de resistencia al impacto	67
<b>Capítulo 5. Discusión de resultados</b>	69
5.1 Obtención y caracterización de celulosa	69
5.2 Reacciones de polimerización	75
5.2.1 Efecto de la concentración de iniciador	75
5.2.2 Efecto del tiempo de reacción	80
5.2.3 Efecto de la temperatura	83

*Indice*

5.2.4 Efecto de la relación monómero-celulosa	83
5.3 Caracterización de celulosa injertada	88
5.3.1 Espectroscopía de infrarrojo	88
5.3.2 Análisis térmico	90
5.3.3 Difracción de rayos X	99
5.3.4 Propiedades mecánicas de las fibras injertadas	101
5.4 Propiedades mecánicas de materiales compuestos	101
5.4.1 Pruebas de tensión	101
5.4.2 Pruebas de flexión	121
5.4.3 Pruebas de resistencia al impacto	121
5.5 Estimación teórica del módulo elástico de materiales compuestos	121
<b>Conclusiones</b>	131
<b>Recomendaciones y trabajo futuro</b>	131
<b>Bibliografía</b>	131
<b>Apéndice</b>	141