

## **ÍNDICE**

<b>1. Introducción</b>	2
1.1. Referencias	
1.2. Bibliográficas	6
<b>2. Antecedentes</b>	9
2.1. Biomasa forestal y su uso a nivel mundial	9
2.2. Lignina: biosíntesis y procesos de extracción	11
2.2.1. Biosíntesis de lignina	11
2.2.2. Extracción y aislamiento de lignina de distintas plantas	16
2.2.3. Proceso Kraft y licor negro (LN)	18
2.2.4. Extracción de lignina a partir de licor negro	22
2.3. Degradación y estudio estructural de distintos tipos de lignina	23
2.3.1. Degradación y uso de lignina como materia prima renovable	23
2.3.2. Análisis estructural de lignina de distintos orígenes	29
2.4. Síntesis de modelos de lignina y derivados fenilpropanoides	35
2.4.1. Síntesis de derivados fenilpropanoide	36
2.4.2. Síntesis de modelos de lignina mediante distintas estrategias sintéticas	37
2.4. Referencias bibliográficas	44
<b>3. Objetivos y metodología</b>	52
3.1. Objetivo general	52
3.1.1. Objetivos específicos	52
3.2. Referencias bibliográficas	56
<b>4. Resultados y discusión</b>	59
4.1. Extracción, fraccionamiento e identificación de lignina a partir de licor negro (LN) de distintos orígenes	59
4.1.1. Precipitación de lignina mediante disminución de pH a 2	59
4.1.2. Fraccionamiento de lignina a partir de LN, mediante disminución gradual del pH	65
4.2. Síntesis de derivados fenilpropanoides	69
4.3. Síntesis de modelos de lignina	79
4.3.1. Síntesis de polímero con enlace $\beta$ -O-4	79
4.3.2. Síntesis de dímero $\beta$ -5 mediante el uso de HRPO	84

4.3.3.	Síntesis de dímero con enlace 5-5'	85
4.3.4.	Síntesis de modelo con enlace $\beta$ - $\beta$ resinol	89
4.3.5.	Síntesis de trímero conteniendo enlace 5-5' y $\beta$ -O-4	91
4.3.6.	Acoplamiento $\delta C/\delta H$ de los distintos modelos obtenidos	93
4.4.	Análisis estructural de lignina Kraft	93
4.4.1.	Tratamiento de lignina con distintos disolventes orgánicos	93
4.4.2.	Análisis complementario de lignina Kraft proveniente de UPM	107
4.5.	Referencias bibliográficas	113
<b>5.</b>	<b>Conclusiones y perspectivas</b>	116
5.1.	Conclusiones y perspectivas	117
5.1.1.	Extracción y fraccionamiento de lignina Kraft	117
5.1.2.	Análisis estructural de lignina Kraft y fracciones aisladas	117
5.1.3.	Degradación de lignina Kraft	118
5.1.4.	Síntesis de derivados fenilpropanoides	118
5.1.5.	Síntesis de modelos de lignina	119
5.2.	Referencias bibliográficas	119
<b>6.</b>	<b>Parte experimental</b>	121
6.1.	Generalidades	121
6.1.	Procedimientos de extracción de lignina Kraft a partir de licor negro (LN)	122
6.2.1.	Procedimiento 1: Extracción de lignina Kraft a pH=2	122
6.2.2.	Procedimiento 2: Extracción de lignina Kraft a distintos valores de pH	123
6.3.	Análisis y extracción de compuestos de bajo peso molecular a partir de lignina Kraft	123
6.3.1.	Extracción de lignina Kraft con distintos disolventes orgánicos y posterior fraccionamiento mediante columna cromatográfica	123
6.3.2.	Extracción de lignina Kraft con disolventes orgánicos de polaridad creciente	125
6.4.	Ozonólisis de lignina Kraft	129
6.5.	Hidrólisis de malonato de etilo	130
6.6.	Obtención de derivados de ácido cinámico	131
6.7.	Síntesis de modelo de lignina con enlace $\beta$ -O-4	138
6.8.	Síntesis de modelos con enlace $\beta$ -5	142
6.9.	Síntesis de modelo con enlace 5-5' y $\beta$ -O-4	143

6.10.	Síntesis de modelo con enlace $\beta$ - $\beta$	147
6.11.	Referencias bibliográficas	147
7.	Producción científica	149
7.1.	Publicaciones	150
7.2.	Presentación en congresos	150
7.3.	Difusión en prensa escrita	151