

## Índice General

	Página
<b>Resumen</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>Capítulo 1</b>	
1 Introducción	1
1.1 Formulación del marco teórico	1
1.2 Antecedentes bibliográficos de las especies estudiadas	5
1.2.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	5
1.2.2 <i>Fragaria chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> (f. <i>chiloensis</i> )	7
1.2.3 <i>Populus</i> TMxTM	9
1.3 Planteamiento del problema	10
1.4 Formulación de la hipótesis	12
1.5 Objetivos generales	12
1.5.1 Objetivos específicos	13
<b>Capítulo 2</b>	
2 Materiales y Métodos	14
2.1 Material vegetal	14
2.2 Obtención de extractos y aislamiento de compuestos activos	15
2.2.1 Selección de los sistemas de extracción	15
2.2.1.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	15
2.2.1.2 <i>Populus</i> TMxTM	16
2.2.2 Aislamiento de los compuestos activos	16
2.2.2.1 HSCCC	16

2.2.2.2 Aislamiento dirigido	17
2.2.2.2.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	17
2.2.2.2.2 <i>Populus</i> TMxTM	18
2.2.2.3 Aislamiento de compuestos polares de frutos de <i>Fragaria</i> <i>chiloensis</i> ssp <i>chiloensis</i> (f. <i>chiloensis</i> )	19
2.3 Determinación cuantitativa del contenido de compuestos fenólicos	20
2.3.1 Contenido total de fenólicos	20
2.3.2 Contenido total de flavonoides	21
2.3.3 Contenido total de antocianinas	21
2.4 Análisis de compuestos fenólicos por HPLC	22
2.4.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	22
2.4.2 <i>Populus</i> TMxTM	23
2.4.3 <i>Fragaria chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> (f. <i>chiloensis</i> )	23
2.5 Ensayos in vitro	24
2.5.1 Actividad atrapadora de radicales libres / antioxidante	24
2.5.1.1 Decoloración del radical libre DPPH	24
2.5.1.2 Inhibición de la enzima xantina oxidasa	25
2.5.1.3 Actividad atrapadora del radical anión superóxido	26
2.5.1.4 Inhibición de la lipoperoxidación en membranas de eritrocitos	27
2.5.2 Citotoxicidad	28
2.6 Análisis estadístico	29
2.7 Elucidación estructural	29
2.7.1 Resonancia magnética nuclear	30
2.7.2 Espectroscopía ultravioleta visible	30
2.7.3 Rotación óptica	30
2.8 Técnicas cromatográficas	30
2.8.1 Cromatografía en placa fina	30
2.8.2 Analisis TLC de los productos de hidrólisis ácida	31
2.9 Solventes y reactivos	31

### Capítulo 3

3 Resultados y discusión	32
3.1 Resultados	32
3.1.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	32
3.1.1.1 Selección del sistema de extracción	32
3.1.1.2 Fraccionamiento y aislamiento dirigido	36
3.1.1.3 Actividad de compuestos aislados	45
3.1.1.4 Identificación y cuantificación HPLC de los compuestos aislados	46
3.1.1.5 Contribución de los metabolitos aislados a la capacidad antioxidante y atrapadora de radicales libres de los extractos de <i>Cymbopogon citratus</i>	49
3.1.2 <i>Fragaria chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> (f. <i>chiloensis</i> )	52
3.1.2.1 Fraccionamiento y aislamiento de compuestos polares	52
3.1.2.2 Actividad de extractos y compuestos aislados	60
3.1.2.3 Identificación (HPLC-DAD) de los compuestos aislados	61
3.1.3 Perfiles de contenido de fenólicos y de actividad atrapadora de radicales libres de: Frutilla blanca chilena ( <i>Fragaria chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. <i>chiloensis</i> ) Frutilla roja nativa de Chile ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. patagónica) Frutilla roja comercial ( <i>Fragaria x ananassa</i> cv. Chandler), Frutilla europea ( <i>Fragaria vesca</i> ).	64
3.1.3.1 Comparación del contenido total de fenólicos, flavonoides, antocianinas y actividad atrapadora del radicales libres de extractos de tálamo, aquenios y frutos totales de: Frutilla blanca nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. <i>chiloensis</i> ) Frutilla roja nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. patagónica) Frutilla roja comercial ( <i>Fragaria x ananassa</i> cv. Chandler), Frutilla europea ( <i>Fragaria vesca</i> ).	64
3.1.3.2 Correlación entre el contenido de fenólicos, flavonoides y antocianinas totales de frutos, aquenios y tálamo con la capacidad	68

atrapadora de radicales libres (DPPH) en:	
Frutilla blanca nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. <i>chiloensis</i> )	
Frutilla roja nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. patagónica)	
Frutilla roja comercial ( <i>Fragaria x ananassa</i> cv. Chandler),	
Frutilla europea ( <i>Fragaria vesca</i> )	
3.1.3.3 Identificación y abundancia relativa (% área) de antocianinas en	70
tálamos y aquenios de:	
Frutilla blanca nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. <i>chiloensis</i> )	
Frutilla roja nativa ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. patagónica)	
Frutilla roja comercial ( <i>Fragaria x ananassa</i> cv. Chandler),	
Frutilla europea ( <i>Fragaria vesca</i> ).	
3.1.4 <i>Populus</i> TMxTM	72
3.1.4.1 Selección del sistema de extracción	72
3.1.4.2 Fraccionamiento y aislamiento dirigido	76
3.1.4.3 Actividad de compuestos aislados	83
3.1.4.4 Identificación (HPLC-DAD) de los compuestos aislados	83
3.2 Discusión	85
3.2.1 <i>Cymbopogon citratus</i>	85
3.2.2 <i>Fragaria chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> (f. <i>chiloensis</i> )	92
3.2.3 Perfil de fenólicos y de actividad atrapadora de radicales libres (DPPH y	98
anión superóxido) de:	
Frutilla blanca chilena ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. <i>chiloensis</i> )	
Frutilla roja nativa de Chile ( <i>F. chiloensis</i> ssp. <i>chiloensis</i> , f. patagónica)	
Frutilla roja comercial ( <i>Fragaria x ananassa</i> cv. Chandler),	
Frutilla europea ( <i>F. vesca</i> )	
3.2.4 <i>Populus</i> TMxTM	111

## Capítulo 4

4 Conclusiones	113
4.1 Aspectos originales de la tesis y contribución al conocimiento científico y/o	115

tecnológico	
4.2 Propuestas de investigación como consecuencia del estudio	117

## **Capítulo 5**

5 Bibliografía	119
----------------	-----

## **Capítulo 6**

6 Anexos	139
6.1 Publicaciones en revistas ISI	139
6.1.1 Derivados de la Tesis	139
6.2 Resúmenes presentados en Congresos	139
6.2.1 Derivados de la Tesis	139

## Abreviaturas:

AcOH	Acido acético
°C	Grados Celsius
[ $\alpha$ ]	Rotación óptica
$\delta$	Desplazamiento químico
$\mu$ l	10 <sup>-6</sup> litro
$\mu$ M	10 <sup>-6</sup> Molar
EtOAc	Acetato de etilo
EtOH	Alcohol etílico
br s	Singlete ancho
CF <sub>3</sub> COOD	Acido trifluoroacético deuterado
CHCl <sub>3</sub>	Cloroformo
COSY	Correlation Spectroscopy
d	Doblete (En datos de RMN)
DAD	Detector con arreglos de diodos
DCM	Diclorometano
D <sub>2</sub> O	Agua deuterada
DMSO-d <sub>6</sub>	Dimetilsulfóxido deuterado
HMBC	Hetero nuclear multiple bond correlation
HPLC	cromatografía líquida de alta resolución
HSCCC	High-speed countercurrent chromatography
Hz	Hertz
IR	Infrarrojo
iPrOH	Isopropanol
<i>J</i>	Constante de acoplamiento
L	Litro
m	Multiplete (En datos de RMN)
MeOH-d <sub>4</sub>	Metanol deuterado
mg	10 <sup>-3</sup> Gramo
MHz	Mega Hertz
<i>n</i> -BuOH	<i>n</i> -Butanol
PTFE	Politetrafluoroetileno
ppm	Partes por millón
q	Quarteto (En señales de RMN)
Rf	Retention factor
RMN	Resonancia magnética nuclear
s	Singlete (En señales de RMN)
t	Triplete (En señales de RMN)
TLC	Cromatografía en capa delgada
Tr	Tiempo de retención
tr	Tiempo de retención HPLC
$\mu$ g	Microgramos
$\mu$ M	Micromolar
XO	Xantina oxidasa