

# Índice de contenidos

<i>Índice de tablas</i>	<i>xxxi</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>xxxv</i>
<i>Índice de ecuaciones</i>	<i>xxxix</i>
<i>Abreviaturas, siglas y símbolos</i>	<i>xliii</i>



<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN GENERAL .....</b>	<b>3</b>
a) Microorganismos patógenos transmitidos por alimentos .....	3
a.1) <i>Listeria monocytogenes</i> .....	4
a.2) <i>Escherichia coli</i> O157:H7 .....	7
b) Procesado por altas presiones hidrostáticas como tecnología no térmica para la inactivación de microorganismos en alimentos .....	9
b.1) Fundamentos de la tecnología .....	10
b.2) Sistemas de tratamiento .....	11
b.3) Mecanismos implicados en la inactivación .....	13
b.4) Factores que influyen en la eficacia de la tecnología .....	16
c) Antimicrobianos de origen natural para garantizar la estabilidad microbiológica de los alimentos mínimamente procesados .....	19
c.1) Tipos .....	21

c.2) Factores que influyen en su eficacia .....	23
c.3) Otros aspectos a tener en cuenta para la aplicación de antimicrobianos de origen natural .....	25
d) Microbiología predictiva para modelizar y cuantificar el efecto de tecnologías y de conservantes antimicrobianos .....	26
d.1) Tipos de modelos .....	28
d.2) Etapas para la modelización .....	31
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>37</b>
<b>PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULOS DE LA TESIS .....</b>	<b>43</b>
<b>1 Cuantificación del efecto antimicrobiano de aditivos alimentarios de origen vegetal en medio de referencia .....</b>	<b>45</b>
1.1 <i>Evaluación de la actividad antimicrobiana del carvacrol ..</i>	45
1.1.1 Introducción .....	45
1.1.2 Material y métodos .....	46
- Microorganismos .....	46
- Procedimiento experimental .....	48
- Modelización del crecimiento y determinación de parámetros cinéticos .....	49
1.1.3 Resultados y discusión .....	51
- Efecto de la temperatura y de la concentración de carvacrol sobre el crecimiento de <i>Escherichia coli</i> K12 .....	59
- Efecto de la temperatura y de la concentración de carvacrol sobre el crecimiento de <i>Listeria innocua</i> .....	60
1.1.4 Conclusión .....	61
1.2 <i>Evaluación de la actividad antimicrobiana del citral .....</i>	62
1.2.1 Introducción .....	62

1.2.2	Material y métodos .....	63
-	Microorganismos .....	63
-	Procedimiento experimental .....	64
-	Modelización del crecimiento y determinación de parámetros cinéticos .....	64
1.2.3	Resultados y discusión .....	65
-	Efecto de la temperatura y de la concentración de citral sobre el crecimiento de <i>Escherichia coli</i> K12 .....	71
-	Efecto de la temperatura y de la concentración de citral sobre el crecimiento de <i>Listeria innocua</i> .....	72
1.2.4	Conclusión .....	73
<b>2</b>	<b>Cuantificación del efecto antimicrobiano de alimentos de origen vegetal en medio de referencia .....</b>	<b>75</b>
2.1	<i>Evaluación de la actividad antimicrobiana del asaí .....</i>	75
2.1.1	Introducción .....	75
2.1.2	Material y métodos .....	77
-	Preparación del cultivo microbiano .....	77
-	Procedimiento experimental .....	78
-	Modelización del crecimiento y determinación de parámetros cinéticos .....	79
2.1.3	Resultados y discusión .....	79
-	Determinación del potencial antimicrobiano del asaí a temperatura óptima de crecimiento .....	79
-	Evaluación del potencial antimicrobiano del asaí en concentraciones no inhibitorias .....	82
2.1.4	Conclusión .....	85
2.2	<i>Evaluación de la actividad antimicrobiana de la estevia ...</i>	86
2.2.1	Introducción .....	86
2.2.2	Material y métodos .....	88

- Preparación del cultivo microbiano .....	88
- Procedimiento experimental .....	88
- Modelización del crecimiento y determinación de parámetros cinéticos .....	89
2.2.3 Resultados y discusión .....	90
- Estudio del potencial antimicrobiano de distintos productos de estevia .....	90
- Efecto de la temperatura y de la concentración de estevia sobre el crecimiento microbiano .....	92
2.2.4 Conclusión .....	96
<b>3 Evaluación del potencial antimicrobiano de una infusión de hojas secas de estevia en una matriz alimentaria .....</b>	<b>97</b>
3.1 <i>Introducción</i> .....	97
3.2 <i>Material y métodos</i> .....	98
3.2.1 Preparación del cultivo microbiano .....	98
3.2.2 Formulación de la bebida .....	98
3.2.3 Obtención de la bebida .....	100
3.2.4 Estudio de la actividad antimicrobiana de la estevia en la bebida formulada .....	100
3.2.5 Ajuste de los resultados a un modelo .....	101
3.2.6 Estudio del daño subletal generado por la estevia a 37 y 10 °C .....	102
3.3 <i>Resultados y discusión</i> .....	103
3.3.1 Actividad antimicrobiana de la estevia en la bebida formulada .....	103
3.3.2 Daño subletal generado por la estevia a 37 y 10 °C	106
3.4 <i>Conclusión</i> .....	110
<b>4 Evaluación del potencial antimicrobiano de las altas presiones hidrostáticas combinadas con la adición de estevia en una matriz alimentaria .....</b>	<b>111</b>
4.1 <i>Introducción</i> .....	111

---

4.2	<i>Material y métodos</i> .....	112
4.2.1	Preparación del cultivo microbiano .....	112
4.2.2	Obtención de la bebida .....	113
4.2.3	Tratamiento de las muestras por altas presiones hidrostáticas .....	113
4.2.4	Estudio de la inactivación y el daño producidos con el procesado mediante altas presiones hidrostáticas, en la bebida con y sin estevia .....	115
4.2.5	Estudio de la actividad antimicrobiana de la estevia en la bebida formulada, tras ser sometida a altas presiones hidrostáticas, durante el almacenamiento posprocesado a distintas temperaturas .....	115
4.3	<i>Resultados y discusión</i> .....	116
4.3.1	Cinéticas de inactivación por altas presiones hidrostáticas para <i>Listeria monocytogenes</i> en la bebida formulada con y sin estevia .....	116
4.3.2	Inactivación y daño subletal producidos mediante altas presiones hidrostáticas en presencia y ausencia de estevia .....	118
4.3.3	Inactivación y daño subletal durante el almacenamiento posprocesado por altas presiones hidrostáticas, a distintas temperaturas, en la bebida con y sin estevia .....	120
4.4	<i>Conclusión</i> .....	126
<b>5</b>	<b>Optimización de los factores implicados en la conservación de alimentos combinando la adición de estevia con la aplicación de altas presiones hidrostáticas</b> .....	<b>127</b>
5.1	<i>Introducción</i> .....	127
5.2	<i>Material y métodos</i> .....	128
5.2.1	Preparación del cultivo microbiano .....	128
5.2.2	Obtención del extracto enzimático .....	129
5.2.3	Preparación de muestras de extracto con distintas concentraciones de estevia .....	130

5.2.4	Tratamiento de las muestras mediante altas presiones hidrostáticas .....	130
5.2.5	Estudio de la inactivación microbiana .....	131
5.2.6	Determinación de las actividades enzimáticas polifenoloxidasas y peroxidasas .....	131
5.2.7	Determinación del contenido total de compuestos fenólicos .....	133
5.2.8	Determinación de la actividad antioxidante total ...	135
5.2.9	Diseño experimental, análisis de resultados y optimización empleando la metodología de superficies de respuesta .....	139
5.3	<i>Resultados y discusión</i> .....	142
5.3.1	Estudio del efecto de la estevia y de las altas presiones hidrostáticas sobre la inactivación microbiana, la actividad enzimática, el contenido total de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante total del extracto estudiado .....	142
5.3.2	Optimización de la concentración de estevia y del procesado por altas presiones hidrostáticas para la obtención de un producto vegetal mínimamente procesado, seguro a nivel microbiológico, estable a nivel enzimático y óptimo a nivel funcional .....	146
5.4	<i>Conclusión</i> .....	148
<b>DISCUSIÓN GENERAL</b> .....		<b>149</b>
▶	Actividad antimicrobiana del carvacrol y del citral en medio de referencia .....	149
▶	Actividad antimicrobiana del asaí y de la estevia en medio de referencia .....	155
▶	Actividad antimicrobiana de la estevia en una bebida a base de frutas.....	159
▶	Tratamiento por altas presiones hidrostáticas para la estabilización de una bebida vegetal con estevia .....	161

<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>165</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>169</b>
<b>PUBLICACIONES .....</b>	<b>191</b>