

# *ÍNDICE*

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
I.1 BENEFICIOS DEL CONSUMO DE FRUTAS .....	3
I.1.1 Frutas cítricas .....	4
I.1.2 Pomelo .....	9
I.2 PRODUCTOS DERIVADOS DE LAS FRUTAS.....	12
I.2.1 Frutas desecadas.....	13
I.2.2 Frutas deshidratadas .....	13
I.2.3 Conservas de frutas.....	14
I.2.4 Confituras y mermeladas .....	14
I.2.5 Zumos de frutas .....	15
I.2.6 Fruta en polvo .....	15
I.3 TECNOLOGÍAS PARA LA OBTENCIÓN DE FRUTA EN POLVO.....	17
I.3.1 Liofilización .....	17
I.3.2 Atomización .....	20
I.3.3 Materiales encapsulantes .....	22
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	<b>27</b>
II.1 OBJETIVO GENERAL .....	29
II.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	29
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>31</b>
III.1 MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN EL ESTUDIO.....	33
III.2 OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE LIOFILIZACIÓN Y ATOMIZACIÓN ...	33
III.2.1 Preparación de la muestra y condiciones del proceso de liofilización .....	33
III.2.2 Preparación de la muestra y condiciones del proceso de atomización.....	35
III.2.3 Determinaciones analíticas.....	36
III.2.4 Expresión de los resultados .....	42

III.2.5	Diseño experimental y análisis estadístico .....	43
III.2.6	Validación de los modelos .....	48
III.3	ESTUDIO DE ENCAPSULACIÓN .....	48
III.3.1	Ácido ascórbico .....	49
III.3.2	Tocoferoles .....	50
III.3.3	Compuestos fenólicos .....	51
III.3.4	Actividad antioxidante .....	53
III.3.5	Análisis estadístico .....	56
III.4	ESTUDIO DE ESTABILIDAD. RELACIONES TEMPERATURA DE TRANSICIÓN VÍTREA- HUMEDAD-ACTIVIDAD DEL AGUA .....	56
III.4.1	Caracterización de la materia prima y de los productos en polvo optimizados.....	56
III.4.2	Isotermas de sorción y temperatura de transición vítrea .....	57
III.4.3	Evaluación de los cambios fisicoquímicos de los productos en polvo .....	58
III.5	ANÁLISIS SENSORIAL .....	60
III.5.1	Grado de aceptación de las muestras.....	62
III.5.2	Análisis descriptivo de las muestras .....	63
III.5.3	Adecuación de algunas características sensoriales.....	63
III.5.4	Intención de compra de las muestras.....	64
III.5.5	Análisis estadístico .....	64
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>67</b>
IV.1	OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LIOFILIZACIÓN Y ATOMIZACIÓN .....	69
IV.1.1	Caracterización de la materia prima.....	69
IV.1.2	Optimización del proceso de liofilización .....	73
IV.1.3	Optimización del proceso de atomización.....	82
IV.1.4	Validación de los modelos .....	90

IV.2 ESTUDIO DE ENCAPSULACIÓN.....	96
IV.3 ESTUDIO DE ESTABILIDAD. RELACIONES TEMPERATURA DE TRANSICIÓN VÍTREA- HUMEDAD-ACTIVIDAD DEL AGUA .....	109
IV.3.1 Caracterización de la materia prima y de los productos en polvo optimizados recién procesados .....	109
IV.3.2 Isotermas de sorción y temperatura de transición vítrea .....	113
IV.3.3 Cambios en las propiedades mecánicas en función de la humedad relativa y la temperatura .....	126
IV.3.4 Cambios de color en función de las condiciones de almacenamiento .....	130
IV.3.5 Cambios de los compuestos bioactivos en función de las condiciones de almacenamiento .....	138
IV.4 ANÁLISIS SENSORIAL.....	151
IV.4.1 Grado de aceptación de las muestras y probabilidad de compra .....	153
IV.4.2 Análisis descriptivo de las muestras .....	155
IV.4.3 Adecuación de algunas características sensoriales .....	160
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>167</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>187</b>
ANEXO I. CUESTIONARIO PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ZUMO DE POMELO.....	188
ANEXO II. ANOVA MULTIFACTORIAL DE LOS COMPUESTOS BIOACTIVOS Y LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN RELACIÓN CON EL TIEMPO, LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA DE ALMACENAMIENTO .....	193