

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>IV</b>
<i>RESUMEN</i>	V
<i>ABSTRACT</i>	VII
<i>RESUM</i>	IX
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>16</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>24</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>25</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>26</b>
1.1. LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	26
1.1.1. <i>Subproductos generados en la industria alimentaria</i>	26
1.2. SUBPRODUCTOS EN LA INDUSTRIA DE PANIFICACIÓN	28
1.2.1 <i>Importancia del gluten</i>	29
1.2.2 <i>Importancia de la fibra</i>	31
1.3. INDUSTRIA ELABORADORA DE HORCHATA DE CHUFA	32
1.3.1 <i>Características del coproducto de horchata de chufa</i>	35
<b>2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>36</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>45</b>
<i>OBJETIVO GENERAL</i>	46
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	46
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>49</b>
<b>EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DEL COPRODUCTO DE LA ELABORACIÓN DE HORCHATA PROCEDENTE DE CHUFA (CYPERUS ESCULENTUS) EN LAS PROPIEDADES DE SUPERFICIE Y DIFUSIONALES DE MATRICES OBTENIDAS CON HARINA DE TRIGO</b>	<b>49</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>51</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>55</b>
2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL COPRODUCTO DE HORCHATA Y HARINAS USADAS	55
2.2. PRODUCCIÓN DE MATRICES BASADAS EN TRIGO	58
2.3. CÁLCULO DE LA TENSIÓN SUPERFICIAL	61
2.4. INTERACCIÓN ENTRE LA MATRIZ Y LOS SOLVENTES MODELOS	62
2.4.1. <i>Mojabilidad de los disolventes modelo</i>	62
2.4.2. <i>Ensayo de difusión de solventes</i>	63
2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	64

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>65</b>
3.1.	PÉRDIDA DE MASA DURANTE EL PROCESO DE HORNEADO	65
3.2.	TENSIÓN SUPERFICIAL DE LA MATRIZ BASADA EN TRIGO	65
3.3.	MOJABILIDAD DE LOS DISOLVENTES MODELO	67
3.4.	DIFUSIÓN DE SOLVENTES	73
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>78</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>79</b>
	<b>CAPÍTULO II</b>	<b>85</b>
	<b>ENRIQUECIMIENTO DE CHIPS CON FIBRA, PROCEDENTE DEL COPRODUCTO OBTENIDOS DE LA ELABORACIÓN DE HORCHATA, HASTA NIVELES DE “FUENTE DE FIBRA” Y “ALTO NIVEL EN FIBRA”: IMPACTO SOBRE EL PROCESADO Y LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES</b>	<b>85</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>87</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>89</b>
2.1.	MATERIAS PRIMAS: HARINA DE TRIGO Y ACONDICIONAMIENTO DEL COPRODUCTO DE HORCHATA	89
2.2.	PROCESAMIENTO DE CHIPS	92
2.3.	EVOLUCIÓN DE LA MASA EN LA FASE DE HORNEADO	94
2.4.	CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL: PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES	95
2.4.1.	<i>Pérdida de masa y propiedades morfológicas</i>	95
2.4.2.	<i>Análisis de textura</i>	96
2.4.3.	<i>Mediciones de color</i>	96
2.4.4.	<i>Propiedades sensoriales</i>	97
2.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	98
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>99</b>
3.1.	EVOLUCIÓN DE LA MASA EN LA FASE DE HORNEADO	99
3.2.	CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO FINAL: PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES	103
3.2.1.	<i>Pérdida de masa y propiedades morfológicas</i>	103
3.2.2.	<i>Análisis textural</i>	107
3.2.3.	<i>Parámetros de Color</i>	109
3.2.4.	<i>Propiedades sensoriales</i>	111
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>114</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>116</b>

<b>CAPÍTULO III</b>	<b>121</b>
<b>DESARROLLO DE BASES DE PIZZA CONGELADA ENRIQUECIDAS CON FIBRA PROCEDENTE DEL COPRODUCTO DE LA ELABORACIÓN DE HORCHATA</b>	<b>121</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>124</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>128</b>
2.1. HARINAS	128
2.2. PROCESADO DE LA BASE DE PIZZA	131
2.3. FASE DE FERMENTACIÓN	133
2.4. PRIMER HORNEADO	133
2.5. CONGELADO	133
2.6. SEGUNDO HORNEADO	134
2.7. ADICIÓN DE SALSAS	134
2.8. DETERMINACIONES ANALÍTICAS	135
2.8.1. <i>Estudio de la etapa de fermentación y primer horneado</i>	135
2.8.2. <i>Estudio del segundo horneado</i>	137
2.8.3. <i>Adición de salsas</i>	139
2.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	144
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>145</b>
3.1. ANTES DE LA FASE DE FERMENTACIÓN	145
3.2. DESPUÉS DEL PRIMER HORNEADO	149
3.3. SEGUNDO HORNEADO	159
3.4. ADICIÓN DE SALSAS	174
3.5. ANÁLISIS SENSORIAL	198
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>200</b>
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>201</b>
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>213</b>
<b>IMPACTO DE LA INCORPORACIÓN DEL COPRODUCTO PROCEDENTE DE LA ELABORACIÓN DE HORCHATA SOBRE EL PROCESADO DE PAN Y SU ALMACENAMIENTO</b>	<b>213</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>216</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>219</b>
2.1. HARINAS USADAS	219
2.2. PROCESADO DE LA MASA DE PAN	222
2.3. FASE DE FERMENTACIÓN	223
2.4. FASE DE HORNEADO	224

2.5.	ALMACENAMIENTO	225
2.6.	DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE LOS PANES	226
2.6.1.	<i>Volumen específico</i>	226
2.6.2.	<i>Humedad</i>	226
2.6.3.	<i>Análisis de perfil de textura</i>	227
2.6.4.	<i>Análisis de imagen de la miga</i>	227
2.7.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	230
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>232</b>
3.1.	FASE DE FERMENTACIÓN	232
3.2.	FASE DE HORNEADO	236
3.3.	DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE PANES	237
3.3.1.	<i>Volumen específico</i>	237
3.3.2.	<i>Humedad</i>	237
3.3.3.	<i>Estructura de la miga</i>	238
3.4.	ALMACENAMIENTO DE PANES	247
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>251</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>252</b>
	<b>CAPÍTULO V</b>	<b>261</b>
	<b>MEJORA DE LA PANIFICACIÓN DE PAN CON COPRODUCTO DE LA ELABORACIÓN DE HORCHATA</b>	<b>261</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>263</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>265</b>
2.1.	PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN	265
2.2.	DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE LOS PANES	265
2.2.1.	<i>Análisis sensorial</i>	265
2.3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	266
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>267</b>
3.1.	FASE DE FERMENTACIÓN	267
3.2.	FASE DE HORNEADO	269
3.2.1.	<i>Análisis de la variación de masa durante el procesado</i>	269
3.3.	DETERMINACIONES ANALÍTICAS DE PANES	270
3.3.1.	<i>Volumen específico</i>	270
3.3.2.	<i>Humedad</i>	271
3.3.3.	<i>Actividad de agua</i>	272
3.3.4.	<i>Análisis de textura</i>	273

3.3.5. <i>Propiedades sensoriales</i>	276
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>280</b>
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>281</b>
<b>CONCLUSIONES GENERALES</b>	<b>285</b>
<i>CONCLUSIONES GENERALES</i>	286
<b>PUBLICACIONES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE REALIZACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL</b>	<b>288</b>

