

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Figuras	5
Índice de Tablas	9
Resumen	11
Abstract	13
Resum	15
<b>1. Introducción</b>	<b>17</b>
1.1. Relevancia del jamón curado	17
1.2. Control del proceso de elaboración del jamón curado	19
1.2.1. Selección y clasificación de la materia prima	23
1.2.2. Salado	24
1.2.3. Post-salado	26
1.2.4. Secado-maduración	27
1.3. Avances en el análisis de jamón curado. Nuevos métodos de análisis de posible aplicación al sector del jamón curado	30
1.3.1. Espectrometría NIR	31
1.3.2. Tomografía Computarizada	33
1.3.3. Resonancia Magnética	34
1.3.4. Ultrasonidos	37
1.3.5. Nariz electrónica	38
1.3.6. Lenguas electrónicas	39
El concepto de la lengua electrónica	40
Potenciometría	41
Tipos de electrodos	43
1.3.7. Voltametría	45
1.3.8. Espectroscopia de impedancia	46
1.4. Procesamiento de datos	48
1.4.1. Análisis de componentes principales (PCA)	48
1.4.2. Regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS)	49
1.4.3. Análisis discriminante por mínimos cuadrados parciales (PLS-DA)	50
1.5. Justificación	51

<b>2.</b>	<b>Objetivo</b>	<b>53</b>
2.1.	Objetivo general	53
2.2.	Objetivos específicos	53
<b>3.</b>	<b>Materiales y métodos</b>	<b>54</b>
3.1.	Plan de trabajo	55
3.2.	Materia prima y análisis realizados	56
3.3.	Caracterización del proceso de salado en bandeja realizado por la empresa colaboradora	57
3.3.1.	Caracterización del producto procesado por la empresa colaboradora (producto curado)	57
3.3.2.	Caracterización del salado en bandeja	57
3.4.	Estudio de la viabilidad de sensores electrónicos en el procesado de jamón curado	60
3.4.1.	Estudio de la viabilidad de sensores electrónicos para la diferenciación de distintitos tipos de materias primas	60
3.4.2.	Estudio de la capacidad de los sensores electrónicos para la caracterización de los jamones durante la etapa de post-salado	60
3.4.3.	Evaluación de la capacidad de los sensores electrónicos para la caracterización de los jamones curados	62
3.4.4.	Evaluación de jamones curados	62
3.4.5.	Evaluación de jamones curados con problemas higiénico sanitarios	63
	Determinaciones analíticas	64
	Determinaciones Físicoquímicas	64
	Determinaciones microbiológicas	68
	Determinaciones Electrónicas	70
3.5.	Análisis estadístico	77
<b>4.</b>	<b>Resultados y discusión</b>	<b>79</b>
4.1.	Caracterización del proceso de salado en bandeja realizado por la empresa colaboradora	79
4.1.1.	Caracterización del producto procesado por la empresa colaboradora (producto curado)	79
4.1.2.	Caracterización del salado en bandeja	80
4.2.	Estudio de la viabilidad de sensores electrónicos en el procesado del jamón curado	84
4.2.1.	Estudio de la viabilidad de sensores electrónicos para la diferenciación de distintos tipos de materia prima	84

4.2.2.	Espectroscopia de impedancia	85
4.2.3.	Potenciometría	96
4.2.4.	Voltametría	103
4.2.5.	Conclusiones (conclusions)	107
4.3.	Estudio de la capacidad de los sensores electrónicos para la caracterización de las piezas durante la etapa de post-salado	110
4.3.1.	Caracterización fisicoquímica	111
	Variación de masa ( $\Delta M^{\circ}$ post-salado)	111
	Determinación de la razón másica de grasa ( $X^G$ b.s. s.g)	112
	Determinación de la razón másica de agua ( $X^w$ b.h.)	115
	Determinación de la razón másica de sal en base seca sin grasa ( $X^{NaCl}$ b.s. s.g.)	117
	Determinación de la concentración de sal en fase líquida ( $Z^{NaCl}$ )	119
	Determinación de la actividad de agua ( $a_w$ )	122
4.3.2.	Caracterizaciones electrónicas	124
	Espectroscopia de impedancia	124
	Potenciometría	128
4.3.3.	Conclusiones (conclusions)	132
4.4.	Evaluación de la capacidad de los sensores electrónicos para la caracterización del producto final, jamón curado	134
4.4.1.	Evaluación de las características fisicoquímicas aplicando la técnica de espectroscopia de impedancia	134
4.4.2.	Caracterización fisicoquímica	135
	Determinación de la razón másica de agua ( $X^w$ b.s.)	135
	Determinación de la razón másica de sal en base seca sin grasa ( $X^{NaCl}$ b.s. s.g.)	136
	Determinación de la actividad de agua ( $a_w$ )	138
4.4.3.	Caracterización electrónica de las muestras aplicando la técnica de espectroscopia de impedancia	140
4.4.4.	Evaluación electrónica de jamones curados con problemas higiénico sanitarios aplicando la técnica de potenciometría	146
	Caracterización fisicoquímica	146
	Caracterización microbiológica	147
	Análisis de la señal electrónica (potenciometría)	149

4.4.5. Conclusiones (conclusions)	154
<b>5. Conclusiones (conclusions)</b>	<b>156</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>159</b>