

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

## UTILIZACIÓN DE CONDIMENTO CON ESPECIAS EN ESTADO FRESCO PARA LA ELABORACIÓN DE CHORIZO

Tesis de grado previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**APROBADA:**

**Ing. Ángel Satama**  
**DIRECTOR**

.....

**Dra. Lucía Toromoreno**  
**ASESOR**

.....

**Ing. José O. Romero**  
**ASESOR**

.....

**Ing. Milton Núñez**  
**ASESOR**

.....

**Ibarra – Ecuador**

**2006**

## PRESENTACIÓN

La universidad Técnica del Norte, a través de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales contiene en su infraestructura unidades productivas, en las que se halla la de Producción Cárnica, donde la teoría se complementa con la práctica en la elaboración de diversos derivados de la carne como chorizo, pollo ahumado, salami, mortadela, entre otros.

En el presente estudio se da a conocer dos tipos de procesos tecnológicos: El condimento usando especias en estado fresco y la aplicación del mismo en el procesamiento de chorizo.

En éste libro se exponen cuadros, tablas y figuras que proporcionan al lector una visión más amplia, que consigne la comprensión de los resultados expuestos acerca de los productos motivo de la investigación.

Finalmente, el documento contiene una serie de conclusiones y recomendaciones sobre la investigación experimental, que será la base para la ejecución de sus resultados, y para posibles investigaciones futuras.

## DEDICATORIA

*A mis padres .Zoila Guerrero y  
Oscar Muñoz, mi esposa, Silvia  
Calapi,y a mis hijos: Crislen y  
Geovanny.*

*Yobany.*

*A mi madre: Mercedes Muñoz,  
mi esposo: Enrique Bracho, mis  
hijos: Lisseth, Jharizon y  
Hamilton, mis hermanos. Grace,  
Jéferson, Sandy.*

*Elena.*

## AGRADECIMIENTO

*Los autores dejan constancia de su gratitud:*

*A La Universidad Técnica del Norte, y en especial a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales que nos acogió y nos ofreció un mejoramiento en el saber intelectual.*

*A los señores catedráticos: Ing. Ángel Satama Director de Tesis y a los asesores Dra. Lucia Toromoreno, Ing. Oswaldo Romero, Ing. Milton Núñez, cuyos conocimientos profesionales y personales han influido inconmensurablemente en las ideas y el carácter de este trabajo.*

*A nuestros padres. Que significan un ejemplo de superación, responsabilidad familiar y la perfecta entrega de amor y del conocimiento, a nuestras familias y a todas las personas que contribuyeron a culminar con la presente investigación.*

.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problema.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Hipótesis.....	3
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1. Condimentos.....	4
2.1.1. Las especias o especerías: definición:.....	4
2.1.1.1. Clasificación de las especias.....	5
2.1.1.2. Origen de las especias.....	6
2.1.1.3. Uso de las especias.....	6
2.1.1.4. Propiedades de las especias.....	7
2.1.1.4.1. Actividad antioxidante.....	7
2.1.1.4.2. Capacidad de imbibición y de emulsión.....	7
2.1.1.4.3. Propiedades farmacológicas.....	7
2.1.1.5. Sustancias extractivas.....	8
2.1.1.5.1. Aceites esenciales.....	8
2.1.1.5.1. Acción antimicrobiana de los aceites esenciales.....	9
2.1.1.5.2. Oleorresinas.....	9
2.1.1.6. Manejo de las especias.....	10
2.1.1.7. Desventajas e inconvenientes del empleo de especias molidas y oleorresinas.....	11
2.1.2. Especias usadas en la investigación.....	12
2.1.2.1. AJO ( <i>Allium sativum</i> L.).....	12
2.1.2.2. CEBOLLA ( <i>Allium cepa</i> L.).....	13
2.1.2.3. PIMIENTO ( <i>Capsicum annum grossum</i> ).....	14

	Pág.
2.1.2.3.1. Clasificación científica.....	14
2.1.2.4. ORÉGANO ( <i>Origanum vulgare</i> ).....	15
2.1.2.5. ACHIOTE ( <i>Bixa orellana</i> L.).....	16
2.1.2.6. Composición química de las especias utilizadas.....	18
2.2. Aditivos alimenticios.....	21
2.2.1. Polifosfatos.....	21
2.2.2. Goma xantán (xanthan gum).....	21
2.2.2.1. Componentes.....	21
2.2.2.2. Aplicación.....	22
2.2.3. Nitrito de sodio.....	22
2.2.4. Benzoato de sodio.....	22
2.2.5. Ácido Ascórbico ( Vit. C ).....	22
2.3. Productos cárnicos.....	23
2.3.1. La carne.....	23
2.3.1.1. Concepto.....	23
2.3.1.2. Composición química y valor nutritivo de la carne.....	24
2.3.1.2.1. Proteínas.....	25
2.3.1.2.2. Grasas o lípidos.....	26
2.3.2. Embutidos.....	26
2.3.2.1. Clasificación de los embutidos.....	27
2.3.2.2. Embutidos crudos.....	28
2.3.2.2.1. Chorizo.....	28
2.3.2.2.1.1 Composición nutritiva del chorizo.....	28
2.3.2.2.1.2. Ahumado del chorizo.....	29
2.3.3. Relación de los nutrientes entre productos cárnicos.....	29
2.4. Normas del proceso productivo.....	30
2.4.1. Factores considerados en las materias primas.....	30
2.4.1.1. pH.....	30
2.4.2. Recomendaciones de registro de control en un proceso productivo.....	31
2.4.3. Normas de almacenamiento.....	31
2.4.4. Normas de control de calidad.....	32

	Pág.
2.4.4.1. Calidad organoléptica.....	32
2.4.4.2. Factores nutricionales.....	32
2.4.4.3. Factores higiénicos.....	32
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS.</b>	
3.1. Materiales.....	33
3.1.1. Materiales y equipos.....	33
3.1.2. Materias primas e insumos.....	34
3.2. Métodos.....	34
3.2.1. Localización del experimento.....	34
3.2.1.1. Ubicación del experimento.....	35
<b>FASE I: CONDIMENTO.</b>	
3.2.2 Factores de estudio.....	36
3.2.2.1. Tratamientos.....	36
3.2.2.2. Diseño experimental.....	37
3.2.2.3. Características del diseño experimental.....	37
3.2.2.4. ADEVA.....	38
3.2.2.5.-Variables evaluadas. ....	38
<b>FASE II: CHORIZO.</b>	
3.2.3. Factores de estudio.....	38
3.2.3.1. Tratamientos.....	39
3.2.3.2. Diseño experimental.....	39
3.2.3.3.- Características del diseño experimental.....	40
3.2.3.4. ADEVA.....	40
3.2.3.5.Variables evaluadas.....	40
3.2.4. Manejo específico del experimento.....	41
3.2.4.1. Proceso tecnológico para la elaboración del condimento.....	42
3.2.4.1.1. Diagrama de bloques para la elaboración del condimento.....	42
3.2.4.1.2. Descripción de proceso tecnológico para la elaboración del condimento.....	43

	Pág.
3.2.4.2. Pruebas degustativas del condimento.....	49
3.2.4.2.1. Análisis estadístico de los resultados de pruebas degustativas del condimento.....	50
3.2.4.3. Análisis bromatológicos y microbiológicos del condimento.....	51
3.2.4.4. Proceso tecnológico para la elaboración del chorizo.....	52
3.2.4.4.1. Diagrama de bloques para la elaboración de chorizo.....	52
3.2.4.4.2. Descripción del proceso tecnológico para la elaboración del chorizo.....	53
3.2.4.5. Pruebas degustativas del chorizo.....	58
3.2.4.5.1. Análisis estadístico de los resultados de las pruebas degustativas del chorizo.....	58
3.2.4.6. Análisis bromatológicos y microbiológicos del chorizo.....	59

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1. Balance de materiales.....	60
4.1.1. Balance de materiales - elaboración de condimento.....	61
4.1.2. Balance de materiales – elaboración de chorizo.....	62
<b>FASE I: CONDIMENTO.</b>	
4.2. Elaboración y formulación de condimento.....	63
4.2.1. Variable pH del condimento.....	63
4.2.1.1. Prueba de Tukey.....	65
4.2.2. Variable humedad del condimento.....	66
4.2.3. Análisis Organoléptico.....	68
4.2.3.1 Variable color del condimento.....	68
4.2.3.2. Variable olor del condimento.....	70
4.2.3.3. Variable sabor del condimento.....	71
4.2.3.4. Variable textura del condimento.....	72
4.2.3.5. Sabor del condimento en la carne.....	73
4.2.3.6. Análisis de Freedman.....	75
4.2.4. Análisis microbiológico del condimento - mejor tratamiento.....	76



	Pág.
4.2.5. Fórmula del condimento.....	77
4.2.6. Descripción del condimento.....	78
4.2.7. Análisis económico de la producción de condimento.....	78
4.2.8. Rendimiento del condimento.....	79
<b>FASE II: CHORIZO.</b>	
4.3. Elaboración y formulación de chorizo.....	81
4.3.1. Variable humedad del chorizo.....	81
4.3.2. Análisis organoléptico.....	82
4.3.2.1. Variable color del chorizo.....	82
4.3.2.2. Variable olor del chorizo.....	83
4.3.2.3. Variable sabor del chorizo.....	84
4.3.2.4. Variable textura del chorizo.....	86
4.3.2.5. Variable apariencia del chorizo.....	87
4.3.2.6. Variable preferencia del chorizo.....	88
4.3.2.7. Análisis de Freedman.....	90
4.3.3. Análisis microbiológico del chorizo - mejor tratamiento.....	91
4.3.4. Fórmula del chorizo.....	92
4.3.5. Descripción del chorizo.....	93
4.3.6. Análisis económico de la producción de chorizo.....	93
4.3.7. Rendimiento del chorizo.....	95
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>99</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
1.	Clasificación de las especias según de la parte de la cual provienen.....	5
2.	Cantidad aproximada de aceites esenciales y de oleorresinas que se necesitan para sustituir 100 kg. de especias o hierbas molida.....	10
3.	Composición química de: Ajo cebolla, pimiento, orégano y achiote.....	18
4.	Datos generales de las especias utilizadas en la investigación: ajo, cebolla, pimiento, orégano y .achiote.....	20
5.	Composición de 100g de Carne de distintas especies animales.....	24
6.	Composición nutritiva del chorizo (Por 100 g).....	28
7.	Composición nutritiva de derivados cárnicos por cada 100 g de alimento.....	29
8.	Explicación de los tratamientos con las especias y porcentajes.....	37
9.	Normas para Análisis de contenido acuoso (humedad) del condimento.....	51
10.	Normas para Análisis Microbiológico.....	51
11.	Datos promedios de pH -Condimento.....	64
12.	Valores de las especias: Cebolla, ajo, pimiento, orégano y achiote.....	65
13.	Análisis de la varianza. Variable pH del Condimento.....	66
14.	Prueba Tukey Variable pH del condimento.....	66
15.	Datos Promedios de Humedad – Condimento.....	67
16.	Valores de humedad de las especias.....	68
17.	Análisis de la varianza de Humedad del Condimento.....	69
18.	Datos promedios de color en el condimento.....	70
19.	Datos promedios de olor del condimento.....	71
20.	Datos promedios de sabor en el condimento.....	72
21.	Datos promedios de textura del condimento.....	73

	Pág.
22.	Datos promedios de Sabor del condimento en la carne.....75
23.	Análisis de Freedman para las variables de la evaluación organoléptica del condimento.....76
24.	Resultados microbiológicos del condimento.....77
25.	Fórmula de elaboración de condimento con especias en estado fresco.....78
26.	Costos de producción para la Elaboración de condimento utilizando especias en estado fresco.....80
27.	Rendimiento del condimento. Mejor tratamiento (T8).....81
28.	Porcentaje promedio de humedad del chorizo.....82
29.	Adeva. Contenido de Humedad del chorizo.....82
30.	Datos promedios de color – chorizo.....83
31.	Datos promedios de olor- chorizo.....84
32.	Datos promedios de sabor - chorizo.....86
33.	Datos promedios de textura - chorizo.....87
34.	Datos promedios de apariencia - chorizo.....88
35.	Datos promedios de preferencia - chorizo.....89
36.	Análisis de Freedman para las variables de la evaluación organoléptica del chorizo.....91
37.	Resultados microbiológicos del chorizo – mejor tratamiento (T3), durante la cuarentena.....92
38.	Fórmula de elaboración de chorizo condimentado con especias en estado fresco.....93
39:	Costos de producción para la Elaboración de chorizo condimentado con especias en estado fresco.....95
40.	Rendimiento de los tratamientos empleados para la elaboración de chorizo.....96

## ÍNDICE DE FOTOS

		Pág.
1.	Izq. Ajo, <i>Allium sativum</i> presentación comercial. Der. Ajo, presentación para procesamiento.....	12
2.	Izq. Planta de cebolla, <i>Allium cepa</i> L. Der. Cebolla Perla presentación comercial.....	13
3.	Izq. Planta de pimiento verde, <i>Capsicum annum grossum</i> , Der. Pimiento verde.....	15
4.	Izq. Planta de orégano, <i>Origanun vulgare</i> . Der. Presentación comercial de Orégano.....	16
5.	Izq. Planta de achiote, <i>Bixa orellana</i> L. Der. Presentación de achiote en grano y en polvo.....	17
6.	Presentación de Carne en filete.....	23
7.	Presentación de Carne en tercerna.....	24
8.	Equipos. Laboratorio- Cárnicos. UTN.....	33
9.	Unidad productiva Cárnicos. Escuela Agroindustrias – UTN.....	35
10.	Venta de especias. Mercado mayorista.....	43
11.	Pesado de las especias.....	43
12.	Selección de las especias. Izq. Selección del orégano. Der. Selección de pimiento.....	44
13.	Izq. Lavado de las especias (pimiento). Der. Desinfección de las especias.....	44
14.	Oreo de las especias. Ajo, Cebolla, Pimiento.....	45
15.	Acondicionamiento de las especias. Cebolla.....	45
16.	Acondicionamiento de las especias. Pimiento.....	46
17.	Acondicionamiento de las especias. Orégano.....	46
18.	Licuada de las especias.....	47
19.	Condimento, envasado y sellado.....	48
20.	Etiquetado del condimento.....	48
21.	Almacenamiento de condimento.....	48
22.	Mesa de degustación para el condimento.....	49

	Pág.
23. Adquisición de materia prima.....	54
24. Selección de materia prima.....	54
25. Pesado de materia prima e insumos.....	55
26. Troceado de la carne.....	55
27. Molido de la carne y tocino.....	56
28. Mezclado y cutterado.....	56
29. Embutido del chorizo.....	57
30. Atado del chorizo.....	57
31. Ahumado del chorizo.....	58
32. Envasado y almacenado del chorizo.....	58
33. Mesa de degustación del chorizo.....	59
34. Medición del pH de las especias.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
1.	Zonas de Producción nacional de ajo, cebolla, pimiento, orégano y achiote.....	19
2.	Representación de la Goma Xantan.....	22
3	Representación de pH de las especias: Ajo, cebolla, pimiento, orégano y achiote.....	65
4.	Representación de la humedad de las especias: Ajo, cebolla, pimiento, orégano y achiote.....	68
5.	Caracterización del color del condimento.....	70
6.	Caracterización del olor del condimento.....	71
7.	Caracterización del sabor del condimento.....	73
8.	Caracterización de la textura del condimento.....	74
9.	Caracterización del sabor del condimento en carne.....	75
10.	Caracterización del color del chorizo.....	83
11.	Caracterización del olor del chorizo.....	85
12.	Caracterización del sabor del chorizo.....	86
13.	Caracterización de la textura del chorizo.....	87
14.	Caracterización de la apariencia del chorizo.....	88
15.	Caracterización de la preferencia del chorizo.....	90

## ÍNDICE DE ANEXOS

		<u>Pág.</u>
1.	Fórmula utilizada en la escuela de agroindustrias de (UTN), para la elaboración de chorizo.....	107
2.	Valoraciones al 100% de los tratamientos del condimento.....	108
3.	Guía evaluativa para la prueba sensorial del condimento con Especias en fresco.....	109
4.	Guía evaluativa para la prueba sensorial del chorizo condimentado con especias en fresco.....	113
5.	Datos tabulares de Freedman – Fase I: condimento.....	117
6.	Datos tabulares de Freedman – Fase II: chorizo.....	120
7.	Normas de control microbiológico del condimento. (Normas Chilenas).....	124
8.	Normas de control microbiológico del chorizo (Norma INEN)...	129
9.	Análisis microbiológico y bromatológico del condimento.....	134
10.	Análisis microbiológico y bromatológico del chorizo.....	139
11.	Valores de análisis de pH y humedad – condimento.....	144
12.	Foto del Mercado Mayorista. Ciudad de Ibarra- Imbabura.....	146
	Fotos de prueba degustativa del condimento.....	146
	Fotos de prueba degustativa del chorizo.....	148
13.	Cultivos transitorios: Superficie, producción y ventas.....	149
14.	Estimación De Producción Nacional <sup>TM</sup> - 2002.....	152