



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO  
AGROINDUSTRIAL**



**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA**

**DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA  
BUENA (*Mentha spicata* L.) COMO AROMATIZANTE EN EL  
PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa  
doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO**

**AUTOR**

**CRISTIAN MANUEL RAMOS GALARZA**

**DIRECTOR DE TESIS**

**ING. EDGAR CAICEDO ÁLVAREZ M.Sc.**

**QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR  
2014**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**Facultad de Ciencias de la Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial**

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302  
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303  
e-mail: [info@uteg.edu.ec](mailto:info@uteg.edu.ec)  
Página web: [www.uteg.edu.ec](http://www.uteg.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador  
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS  
Guayaquil: 10672  
Quevedo: 73

---

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Cristian Manuel Ramos Galarza, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**CRISTIAN MANUEL RAMOS GALARZA**



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**Facultad de Ciencias de la Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial**

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302  
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303  
e-mail: [info@uteg.edu.ec](mailto:info@uteg.edu.ec)  
Página web: [www.uteg.edu.ec](http://www.uteg.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador  
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS  
Guayaquil: 10672  
Quevedo: 73

---

## **CERTIFICADO**

El suscrito, Ing. Edgar Caicedo Álvarez. M.Sc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Manuel Ramos Galarza, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero titulada “**DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA BUENA (*Mentha spicata L.*) COMO AROMATIZANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

ING. EDGAR MAURO CAICEDO ÁLVAREZ. M.Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL**  
**CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

Tesis de grado presenta al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Previo a la Obtención del Título de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Título de tesis:

**DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA BUENA (*Mentha spicata L.*) COMO AROMATIZANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO**

**Aprobado:**

---

**Ing. MSc. Sonia Barzola**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

**Ing. MSc. Juan Barreno O.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. MSc. Héctor Vargas R**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2014**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por acogerme y permitirme ser parte de la misma, a todos los docentes de la Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial, quienes han depositado en mí todas sus valiosas cátedras y conocimientos para llegar a culminar mi carrera universitaria.

A mi tío Jorge Daniel por brindarme su apoyo y consejos que me ayudaron a salir adelante en esta etapa de mi vida.

A mis suegros Norma y Enrique, a mis tíos políticos Adela y Edgar, a mi cuñada Yulan y su esposo Tony, a ellos les estoy eternamente agradecido por brindarme su apoyo en todo momento en que lo necesite y siempre estuvieron ahí junto a mí y mi esposa e hijo.

A mi director de Tesis, Ing. Edgar Mauro Caicedo M.Sc. por los conocimientos brindados en la etapa estudiantil, por el apoyo y tiempo en la orientación acertada en la ejecución de esta tesis.

**Cristian Ramos Galarza**

## DEDICATORIA

A Dios...porque a pesar de que muchas veces puse mis intereses por encima de ti, nunca me faltaste y aunque no soy tu hijo más devoto, en ti confío. Siempre me has ayudado a seguir adelante y por ti aún no pierdo la esperanza, sé que todos pueden decepcionarme menos tú y reconozco que sin ti no hubiese podido sobrevivir estos últimos meses

A mis padres Melida y Jorge, por la educación recibida y enseñarme a reconocer mis errores, gracias a sus consejos, el cariño, la comprensión, la paciencia, y el amor que siempre me han brindado, y por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad.

¡Gracias por darme la vida!

¡Los quiero mucho!

A mi esposa Lisette, por su amor, apoyo, en cada reto que se presentaba sin duda de mi inteligencia y capacidad, a mi hijo Mathyas, que es la motivación esencial de mi vida para llegar hasta estas instancias

A mis Hermanos, por el respaldo que siempre me ha brindado, gracias a la confianza que nos hemos tenido; por ser un referente de amistad incondicional.

A una mujer que al igual que mi madre y mi esposa es muy especial en mi vida y aun que ya no está junto a mí, porque atendió el llamado de Dios y ahora está allá junto a él y desde allí me cuida y me guía. Esa mujer es mi abuela Florencia Victoria....

**Cristian Ramos Galarza**

vi

# INDICE GENERAL

## PRELIMINARES

	<b>Pagina</b>
Portada	i
Declaración de Autoría y Cesión de Derecho	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Tribunal de Tesis	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice de Contenido	viii
Resumen	xvii
Abstract	xix

## Capítulo I

	<b>Pagina</b>
<b>1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>2</b>
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3.OBJETIVOS	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2.Objetivos Específicos	5

## Capítulo II

	<b>Pagina</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b>	<b>7</b>
2.1. PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO	7
2.1.1. Definición de Queso de Cerdo	7
2.1.2. Producción Queso de Cerdo a nivel Mundial	7

2.2. EL CERDO	8
2.2.1. Clasificación del Porcino	9
2.2.1.1. Ventajas que Ofrece el Cerdo	9
2.3. TIPO DE PRODUCCIÓN	10
2.4. MATERIA PRIMA	10
2.4.1. Descripción de las Materias Primas	11
2.4.1.1. Carne de Cerdo	12
2.4.1.2. Calidad de la Carne de Cerdo	13
2.4.1.3. Características de Calidad de la Carne de Cerdo	13
2.4.1.4. Proteínas	14
2.4.1.5. Grasas	14
2.4.1.6. Carbohidratos	15
2.4.1.7. Minerales	15
2.4.1.8. Vitaminas	15
2.4.1.9. El Colágeno	15
2.4.2. Especies y Hierbas	16
2.4.2.1. Hierba Buena ( <i>Mentha spicata L.</i> )	16
2.4.3. Aditivos	17
2.4.3.1. Funciones de los Aditivos en los Alimentos	18
2.4.4. Proteínas	18
2.4.4.1. Diferencia de Proteínas Animal y Vegetal.	19
2.4.4.2. Proteína de Soya	20
2.4.5. Nitral	21

2.4.6. Hielo / Agua	22
2.4.7. GMS	23
2.4.8. Métodos de Conservación	23

## **Capítulo III**

**Página**

<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	26
3.1. Materiales	26
3.1.1. Equipos	26
3.1.2. Materia Prima e Insumos	26
3.1.3. Utensilios	27
3.1.4. Materiales necesarios para el desarrollo de la parte teórica del proyecto.	27
3.1.5. Materiales Personales	27
3.2. MÉTODOS	28
3.2.1. Método Científico	28
3.2.2. Ubicación	28
3.2.2.1 Ubicación Política	28
3.2.1.2. Ubicación Geográfica	28
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	29
3.3.1. Factores de Estudio	29
3.3.2. Tratamientos	29
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL	30
3.4.1. Características del Experimento	31
3.4.2. Análisis Estadístico	31

3.4.3. Variables Evaluar	31
3.4.3.1. Determinación de Proteína	32
3.4.3.2. Determinación de Grasa	32
3.4.3.3. Determinación de pH	32
3.4.3.4. Análisis Organolépticos	32
3.4.3.5. Análisis Microbiológicos	33
3.4.3.6. Costo de Producción	33
3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	33
3.5.1. Proceso para la elaboración de queso de cerdo ( <i>Sus scrofa doméstica</i> ) ahumado y aromatizado con hierba buena ( <i>Mentha spicata L.</i> )	33

## **Capítulo IV**

**Página**

<b>4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	35
4.1. RESULTADOS	35
4.1.1. Resultados con Respecto a los Análisis Físicos y Químicos.	35
4.1.1.1. Análisis de Porcentaje Proteína	35
4.1.1.2. Análisis de Porcentaje Grasa	42
4.1.1.3. Análisis de Porcentaje pH	48
4.2. Evaluación Estadística con Respecto a los Análisis Organolépticos Aplicados.	51
4.2.1. Análisis de Aceptabilidad	52
4.2.2. Análisis de Color	53
4.2.3. Análisis de Olor	57

4.2.4. Análisis de Sabor	58
4.2.5. Análisis de Textura	59
4.2.6. Análisis Microbiológico del Mejor Tratamiento	60
4.2.7. Resultado Análisis Económico	60
4.3. BALANCE DE MATERIA AL MEJOR TRATAMIENTO DE QUESO DE CERDO	61
4.3.1. Alternativa Seleccionada	61
4.3.2. Flujograma Proceso de Queso de Cerdo al Mejor Tratamiento	62
4.3.3. Determinación del Rendimiento del Queso Cerdo.	63
4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO DE QUESO DE CERDO	63
4.4.1. Costo Unitario	70
4.4.2. Margen de Beneficio	70
4.4.3. Análisis de Costo del Tratamiento	70
4.4.4. Punto de Equilibrio	71
4.5. DISCUSIÓN	72
4.5.1. Discusión de Resultados para la Extracción de Pectina	72
4.5.1.1. Discusión para Variable Grasa.	72
4.5.1.2. Discusión para Variable Proteína	72
4.5.1.3. Discusión para la Variable Ph.	73
4.5.1.4. Discusión para el Análisis Organoléptico	74
4.5.1.5. Discusión General	74

<b>Capítulo V</b>	<b>Pagina</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	76
5.1. CONCLUSIONES	76
5.1. RECOMENDACIONES	78
<b>Capítulo VI</b>	<b>Pagina</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	80
6.1.LITERATURA CITADA	80
<b>Capítulo VII</b>	<b>Pagina</b>
<b>7. ANEXOS</b>	84

<b>Cuadro</b>	<b>ÍNDICE CUADROS</b>	<b>Página</b>
N° 1.	Factores de Estudio para la Elaboración de Queso de Cerdo Ahumado Aromatizado con Hierba Buena.	29
N° 2.	Descripción de Tratamientos para la elaboración del queso de cerdo ( <i>Sus scrofa doméstica</i> ) ahumado y aromatizado con hierba buena ( <i>Mentha spicata L.</i> )	30
N° 3.	Esquema del Análisis de Varianza	31
N° 4.	Análisis de Varianza Proteína	35
N° 5.	Prueba de Rango de Tukey para Proteína según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).	36
N° 6.	Prueba de Rango de Tukey para Proteína Según Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena).	37
N° 7.	Prueba de Rango de Tukey para Proteína Según Factor C: (Tiempo de Escaldado).	37
N° 8.	Prueba de Rango de Tukey para Proteína Según Factor A*B: (Porcentaje de cabezas de cerdo * Porcentaje de Hierba Buena).	38
N° 9.	Prueba de Rango de Tukey para Proteína Según Factor A*C: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Tiempo de Escaldado).	39
N° 10.	Prueba de Rango de Tukey para proteína Según Factor B*C: (Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	40

N° 11.	Contraste Múltiple de Rango para Proteína Según Interacción A*B*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	41
N° 12.	Análisis de Varianza para la Grasa.	42
N° 13	Prueba de Rango de Tukey para Grasa según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).	43
N° 14.	Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena).	43
N° 15.	Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor C: (Tiempo de Escaldado).	44
N° 16.	Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor A*B: (Porcentaje de cabezas de cerdo * Porcentaje de Hierba Buena).	44
N° 17	Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor A*C: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Tiempo de Escaldado).	45
N° 18.	Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor B*C: (Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	46
N° 19.	Contraste Múltiple de Rango para Grasa Según Interacción A*B*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	47
N° 20.	Análisis de Varianza para pH	48
N° 21.	Prueba de Rango de Tukey para pH según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).	49

N° 22.	Contraste Múltiple de Rango para pH Según Interacción A*B*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	50
N° 23.	Análisis de varianza Aceptabilidad	52
N° 24.	Análisis de Color	53
N° 25.	Prueba de Rango de Tukey para color Según Factor A*C: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Tiempo de Escaldado).	54
N° 26.	Prueba de Rango de Tukey para Color Según Factor B*C: (Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	55
N° 27.	Contraste Múltiple de Rango para Color Según Interacción A*B*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo * Porcentaje de Hierba Buena * Tiempo de Escaldado).	56
N° 28.	Análisis de varianza Olor	57
N° 29.	Análisis de varianza Sabor	58
N° 30.	Análisis de varianza Textura	59
N° 31.	Maquinarias y Equipos Utilizados en el Proceso.	64
N° 32.	Materiales Directos Utilizados en el Proceso.	65
N° 33.	Costo de Mano de Obra Directa en el Proceso.	66
N° 34.	Materiales Indirectos Utilizados en el Proceso	66
N° 35.	Depreciaciones de Maquinarias y Equipos Utilizados en el Proceso.	67
N° 36.	Suministro Utilizados en el Proceso.	68

N° 37	Infraestructura Utilizada en el Proceso.	68
N° 38	Reparación y Mantenimiento Utilizado en el proceso.	69
N° 39	Descripción de los Costó Totales	69

## INDICE DEL ANEXO

**Pagina**

Anexo N° 1.	Hoja para la Evaluación Sensorial	84
Anexo N° 2.	Composición y Valor Nutricional de la Carne de Cerdo	86
Anexo N° 3	Tabla: Valores Promedios del Análisis Físico- Químico Determinación del Nivel Óptimo (2-3-4 %) de Hierba Buena ( <i>Mentha spicata L.</i> ) Como Aromatizante en el Proceso de Elaboración de Queso de Cerdo ( <i>Sus scrofa doméstica</i> ) Ahumado en el Cantón Quevedo.	87
Anexo N° 4	Tabla: Valores Promedios del Organoléptico Determinación del Nivel Óptimo (2-3-4 %) de Hierba Buena ( <i>Mentha Spicata L.</i> ) Como Aromatizante dn El Proceso de Elaboración de Queso de Cerdo ( <i>Sus scrofa doméstica</i> ) Ahumado en el Cantón Quevedo.	88

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el Taller de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que está ubicada en el Km 7 Vía a Quevedo – cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01° 06' 2' 30" de latitud sur y 77° 29' 30" de latitud Oeste y una altura de 74 msnm.

El objetivo de la investigación fue utilizar hierba buena (*Mentha spicata* L.) en diferentes niveles (2-3-4 %) en el proceso de elaboración de queso de cerdo (*Sus scrofa doméstica*), ahumado y aromatizado en el cantón Quevedo.

Para el análisis estadístico se aplicó un arreglo factorial A\*B\*C con 12 tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento cada arreglo factorial. Para determinar diferencia entre los niveles de estudio en los que se encontró significancia, se realizó la prueba de Tukey al 5%.

Las variables que se establecieron fueron las siguientes: Proteína, Grasa, pH y el análisis organoléptico que contempla: color, olor, sabor, textura aceptabilidad.

La evaluación organoléptica se realizó con un panel de 5 consumidores en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, con la finalidad de determinar cuál tratamiento es el que tiene más aceptabilidad por el consumidor.

Al concluir la fase del experimento se determinó que el tratamiento 9 (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub>) que corresponde a 80% Cabeza de Cerdo, mejor Porcentaje de Hierba Buena) es el 3% de Hierba Buena y el mejor Tiempo de Escaldado es 45 minutos es el más adecuado en la elaboración de queso de cerdo debido a que presenta mejor rendimiento y mejores resultados en cuanto análisis físico-químicos.

Se menciona que el costo de producción de un 1 kilo de queso de cerdo, de este tratamiento es de \$ 9,39; el precio de venta de cada kilo es de \$ 11,26 el beneficio con relación al costo es de \$ 1,87.

## ABSTRACT

This research was conducted at the experimental farm " La Maria " State Technical University of Quevedo in Meat Workshop , Faculty of Animal Science , it is located at Km 7 Via Quevedo - Quevedo Canton Los Rios , whose geographical location is  $01^{\circ} 06' 23''$  degrees south latitude and  $77^{\circ} 29'$  West  $30^{\circ}$  latitude and a height of 74 meters.

The objective of the research was to use mint ( *Mentha spicata* L.) at different levels ( 2-3-4 %) in the process of making cheese pig (*Sus scrofa domestic* ) , smoked and flavored in the canton Quevedo.

For statistical analysis, a factorial arrangement  $A * B * C$  with 12 treatments and 2 replicates for each factorial treatment was applied. To determine differences between levels of study in which significance was found , Tukey's test was performed at 5% .

The variables that were established were: Protein, Fat , pH and organoleptic analysis that includes : color, odor, taste , texture acceptability.

The sensory evaluation was performed with a panel of 5 consumers in the State Technical University of Quevedo, in order to determine which treatment is having more consumer acceptability.

In concluding phase of the experiment was determined that treatment 9 ( a1b1c0 ) corresponding to 80 % Head Pork better Good Percentage of Grass ) is 3% of Yerba Buena and the best time is 45 minutes Scalding is the most appropriate in developing brawn due to having better performance and better results in physico-chemical analysis .

It is mentioned that the cost of producing a 1 kilo of brawn, this treatment is \$ 9.39, the sale price of each is \$ 11.26 kilo benefit relative to cost is \$ 1 , 87

# **CAPITULO I**

# 1. PRELIMINARES DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Las industrias cárnicas buscan alternativas para mejorar la calidad de los embutidos sin tener que elevar los costos de producción, una de estas maneras es aprovechando al máximo el animal.

A pesar de su gran variedad, los embutidos tienen en común que son productos cárnicos preparados esencialmente con carnes de diferentes especies animales, sobre todo el cerdo, pero también vacuno y aves ( Azzarini, 2001).

Actualmente en nuestra provincia existe una gran variedad de productos y derivados cárnicos, debido a que la carne de cerdo es un ingrediente de gran importancia en la alimentación humana, por ende, es uno de los productos más interesantes desde el punto de vista comercial, vinculándose a costumbres propias de nuestra zona.

Además, con la presente investigación, se busca aportar con una propuesta innovadora hacia el sector productivo, dando valor agregado a esta parte del cerdo como es la cabeza que por lo general no se aprovecha, con la elaboración del queso de cerdo (*Sus Scrofa Domestica*) ahumado aromatizado con hierba buena (*Mentha Spicata L.*) se ofrecerá, un producto nuevo y agradable para el consumidor.

En el cantón Quevedo, el consumo de la carne de cerdo está difundido, existiendo productores tradicionales que se dedican a la crianza de los mismos siendo una actividad principal para muchas familias el expendio de esta carne.

La cabeza de cerdo no ha sido en su totalidad tecnológicamente utilizada siendo esta una pauta para nuevas investigaciones, aprovechar esta para la elaboración de queso de cerdo ahumado aromatizado con hierba buena, permitiendo desarrollar nuevos procesos alimenticios, llevando al consumidor un subproducto con alto contenido proteico, de calidad, de sabor y texturas agradables según las normas NTE INEN 1338:2012, carne y productos cárnicos, requisitos. Ver Anexo N° 8.

La importancia de la investigación radica en la evaluación de los porcentajes de: hierba buena, cuero, tiempo de escaldado, a fin de presentar como resultado un producto de muy buena calidad y aceptado por el consumidor, para lo cual se comprobará con los análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos.

## 1.2. JUSTIFICACION

En el Ecuador existen zonas que se dedican a la crianza de varias razas de porcinos, en la que los productores limitan su existencia de explotación finalizando su comercialización solo en carne no procesada y no como un producto final.

Debido a que la carne de cerdo tiene un alto porcentaje de grasa, proteínas y calorías, lo cual hace factible esta necesidad de un aprovechamiento de la cabeza de cerdo para la elaboración de queso de cerdo ahumado aromatizado con hierba buena fomentando las cadenas de producción en nuestra zona, en la que se buscan nuevas alternativas viables en beneficio de la sociedad y garantizar el buen vivir

Además esta investigación conlleva a obtener un producto de alta calidad y gran aceptabilidad, mediante la implementación de micro empresas destinadas al aprovechamiento de la cabeza de cerdo para la elaboración de este producto, creando plazas de trabajo con la finalidad que se elabore en gran escala el queso de cerdo (*Sus Scrofa Domestica*) ahumado aromatizado con hierba buena (*Mentha Spicata L.*) en el cantón Quevedo.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Utilizar hierba buena (*Mentha Spicata L.*) en diferentes niveles (2-3-4 %) en el proceso de elaboración de queso de cerdo (*Sus Scrofa Domestica*), ahumado y aromatizado en el cantón Quevedo.

#### **1.3.2. Objetivo Específicos**

- Determinar el porcentaje óptimo de hierba buena para la elaboración del queso de cerdo ahumado aromatizado.
- Realizar el proceso tecnológico y el balance de materiales al mejor producto
- Realizar análisis físico-químico de los tratamientos del producto terminado y análisis microbiológico al mejor tratamiento.
- Determinar los costos de producción del mejor producto.

## **CAPÍTULO II**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. PRODUCTO CÁRNICO PROCESADO**

Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados.

Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

#### **2.1.1. Definición de Queso de Cerdo**

Queso de cerdo (queso de choncho). Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido. NTE INEN 1338:2012.

#### **2.2.2. Producción Queso de Cerdo a nivel Mundial**

La producción Mundial de Embutidos ha venido creciendo levemente, el desarrollo y dinámica de estos productos en el mercado mundial son cada vez mayor, la variedad y la calidad son muy importantes para los consumidores pero además, es un elemento necesario en la alimentación, en un mundo moderno y agitado.

En el periodo que comprende del 2004 al 2008 el crecimiento promedio ha sido menor al 2%, esto debido a que la mayor parte de los animales sacrificados están destinados a la venta de carnes y no a la elaboración de embutidos, además otro factor que ha influido negativamente en la expansión del consumo son sus altos precios en el mercado.

Según datos recopilados por varias instituciones la proporción de carnes destinada para la elaboración de embutidos varía dependiendo del tipo de animal:

- Bovino: El 14% de la producción nacional de carnes de bovino se destinan a la fabricación de embutidos.
- Cerdo: El 80% de la producción nacional de carnes de cerdo se destina a la fabricación de embutidos.
- Pollo: El 20% de la producción nacional de carnes de aves se destina a la fabricación de embutidos. (MIFIC, Nicaragua 2008)

## **2.2. EL CERDO**

El cerdo (*Sus scrofa domestica*) es un especie de mamífero artiodáctilo de la familia Suidae. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana por algunas culturas, en especial las occidentales. Su nombre científico es *Sus scrofa domestica*, aunque algunos autores lo denominan *Sus domesticus* o *Sus domestica*, reservando *Sus scrofa* para el jabalí. Su domesticación se inició en el Próximo Oriente hace unos 13.000 años, aunque se produjo un proceso paralelo e independiente de domesticación en China.

En la actualidad el cerdo doméstico se encuentra en casi todo el mundo. La distinción entre el cerdo silvestre y doméstico es pequeña y en algunas partes del mundo (por ejemplo en Nueva Zelanda) el cerdo doméstico se ha vuelto cimarrón. Los cerdos cimarrones pueden causar daños sustanciales al ecosistema. La familia de los suidos también incluye alrededor de 12 diferentes especies del cerdo silvestre, clasificadas también bajo el género *Sus*.

El cerdo doméstico adulto tiene un cuerpo pesado y redondeado, hocico comparativamente largo y flexible, patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una cola corta.

La piel, gruesa pero sensible, está cubierta en parte de ásperas cerdas y exhibe una amplia variedad de colores y dibujos. A pesar de su apariencia son animales ágiles, rápidos e inteligentes ( Eusse, 2000).

### **2.2.1. Clasificación del Porcino:**

**Nombre vulgar:** Cerdo

**Nombre Científico:** *Sus scrofa doméstica*

**Reino:** Animal

**Tipo:** Vertebrados

**Clase:** Mamíferos

**Orden:** Artiodáctilos

**Familia:** Suidos

**Alimentación:** Omnívora

**Género:** Sus

**Especie:** S. scrofa

([www.fao.org](http://www.fao.org))

#### **2.2.1.1 Ventajas que Ofrece el Cerdo**

Tamaño corporal

- Es un animal pequeño que requiere poco espacio, en comparación con los bovinos.
- Las instalaciones y construcciones para su manejo pueden ser de diferentes materiales y de bajo costo.
- Es fácil de transportar de un lugar a otro.
- Su canal es pequeño y se puede almacenar fácilmente para su consumo.
- Cuando este animal muere, la pérdida económica es menor que cuando se trata de un bovino.
- La mano de obra necesaria para su atención es mínima.

### **2.3. TIPO DE PRODUCCIÓN**

En la actualidad se está cuestionando la carne producida en los sistemas intensivos. La cría a campo permite obtener carne de cerdo natural (lechón o cachorro), sin antibióticos ni promotores de crecimiento. Los animales nacen y desarrollan en un ambiente confortable, con gran libertad de movimientos y mínimas situaciones de estrés. Estos animales se pueden engordar tanto en condiciones de confinamiento como de campo.

Esta situación coloca a los productos generados en inmejorables condiciones de competir en el mercado como producto diferenciado con control de certificación de su origen. Este sistema tiene que estar controlado por organismos del Estado, consumidores y la asociación de productores correspondiente. El caso del sistema de producción del cerdo Ibérico es un ejemplo a considerar (Azzarini, 2001).

Duroc Jersey

- Yorkshire
- Hampshire
- Spotted Poland
- Landrace
- Pietrain.

([www.fao.org](http://www.fao.org))

### **2.4. MATERIA PRIMA**

Se denomina carne a la sustancia fibrosa del cuerpo de los animales y del hombre, ubicado debajo de la piel y que constituye los músculos. La carne de los animales, a su vez, puede dividirse en blanca y roja. La carne blanca proviene de las aves y reses tiernas, la carne roja, generalmente de mamíferos.

La carne en la alimentación humana es uno de los elementos más importantes en la dieta diaria de todo individuo es fuente principal de proteínas, minerales y grasas, aunque su consumo debe ser moderado según opinan los especialistas.

Durante los comienzos de la humanidad se estima que por factores climáticos y debido a glaciaciones en Asia y Europa, el homo sapiens ha tenido un comportamiento depredador para sobrevivir. Luego en la etapa Neolítica, aparecieron las comunidades agrícolas consumidoras de vegetales, con lo cual los animales pasaron a formar parte de la domesticación.

En algunas culturas antiguas, como la griega, la carne comenzó a ser parte de un ritual religioso donde se ofrendaban ciertos animales. La pascua judía también empleó dicha costumbre y en otras sociedades, se practicó la matanza de cerdos. A partir de la Edad Media, la carne comienza a ser reservada únicamente para las clases altas. El consumo era mayormente de las carnes de aves y cerdo, dejando de lado los animales grandes para el servicio de la agricultura.

Durante este periodo se separan las carnicerías en cristianas, musulmanas y judías porque cada una de ellas tenía diferentes concepciones sobre el consumo de distintos tipos de carnes. (Fernández, 2008).

#### **2.4.1. Descripción de las Materias Primas**

La carne fresca de cerdo ha mejorado su calidad en los últimos años; actualmente, ofrece 31% menos grasa, 14% menos calorías y 10% menos de colesterol con relación al cerdo producido hace 10 años. (Fernández, 2008). Composición y valor nutricional de la carne de cerdo. Ver anexo N° 2.

#### **2.4.1.1. Carne de Cerdo**

La carne roja de mayor consumo mundial es la de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas ha experimentado un fuerte incremento; esto se ha debido a los cambios en los patrones de consumo derivados del aumento de ingresos en los países en desarrollo con economías de rápido crecimiento. Junto con el de las aves de corral, el porcino es el subsector pecuario de mayor crecimiento, con un número de animales que alcanzará los mil millones antes del 2015, el doble que en la década de 1970. La producción porcina está distribuida por todo el mundo, con exclusión de algunas regiones que mantienen ciertas reservas culturales y religiosas en relación con el consumo de carne de cerdo.

Esta carne tiene grasa dispersa en el interior del músculo, como la pueden tener las carnes vacunas, por ello es destacar su excepcional ternura incluso en animales adultos, la composición nutricional de la carne de cerdo: Se estima que 100 gramos de carne de cerdo o porcina cubren las recomendaciones de ingesta diaria: 7% de hierro, 11% de potasio, 6% de magnesio y 15% de zinc.

La carne de cerdo es también fuente de fósforo y baja en sodio por lo que es un alimento apto para personas hipertensas o con trastornos de anemia. Esta carne es rica en vitamina B1, aportando de 8 a 10 veces más que el resto de carnes.

En cuanto a su valor calórico, 100 gramos de carne de cerdo aportan aproximadamente 110 calorías, menos que las que aporta una hamburguesa (240 calorías). Algunas de las principales cualidades nutricionales de la carne de cerdo son:

Es rica en ácidos grasos mono insaturados (como el ácido oleico), los cuales contribuyen a reducir los niveles de colesterol malo (LDL) y aumentar el colesterol bueno (HDL). Al igual que los peces, la carne de cerdo posee Omega 3, un nutriente indispensable para el correcto desarrollo del cerebro, los nervios y ojos

durante el embarazo y la infancia. Se sabe que también previene el infarto al reducir el riesgo de anomalías cardíacas, disminuye modestamente la presión arterial y mejora los síntomas de algunas enfermedades inflamatorias como la artritis reumatoide y la psoriasis ( Eusse, 2000).

#### **2.4.1.2. Calidad de la Carne de Cerdo**

Actualmente el mercado de la carne de cerdo demanda un producto exigido por el consumidor que reúna una serie de características o combinación de factores, como son: comestible, nutritivo y saludable. La calidad de cualquier producto debe ser consistente y en especial cuando se trata de carne, contemplándose con esto, que el producto debe ser atractivo en apariencia, apetitoso y palatable. La calidad es un tema complejo, esto quiere decir que el cliente no solamente está exigiendo un alto contenido de magro en las canales porcinas y en especial en las piezas más costosas como los lomo y pernils (jamones); sino también que el producto (carne) reúna una serie de características que permitan producir la calidad más satisfactoria con el mejor rendimiento. El concepto calidad de la carne está formado por factores sensoriales, nutricionales, higiénicos y tecnológicos.

Ante las mayores exigencias expresadas por el mercado, actualmente la producción de carne de cerdo deben abarcar todos los puntos que constituyen la cadena de la carne, es decir, desde la producción en la granja (con todos sus aspectos: sanidad, bioseguridad, manejo, genética, alimentación, etc.) hasta el consumo; pasando por el transporte, procesamiento y conservación ( Eusse, 2000).

#### **2.4.1.3. Características de Calidad de la Carne de Cerdo**

El color muscular de la carne de cerdo fluctúa entre un rojo y rosado, la uniformidad en el color es usualmente apreciable en músculos individuales; cuando apreciamos los músculos en conjunto, el color puede variar

considerablemente. El consumidor puede estar en desacuerdo con la variación en el color de la carne, bien sea por demasiado pálidos o demasiado oscuros.

#### **2.4.1.4. Proteínas**

En el organismo humano las proteínas cumplen un papel importante para formarlo, mantenerlo y repararlo. La calidad de las proteínas de cualquier fuente alimenticia se mide por la cantidad y disponibilidad de los aminoácidos contenidos en ellas. La carne de cerdo es una fuente de proteína esencial, porque tiene un alto contenido de aminoácidos esenciales, algunos de ellos no son sintetizados por el organismo humano.

Existen tres tipos de proteínas en la carne. El tipo de proteína más valioso para el procesador cárnico es el de las proteínas contráctiles. El tipo de proteínas más abundante en la carne es el de las proteínas del tejido conectivo. El tercer tipo de proteínas cárnicas es el de las proteínas sarcoplasmáticas.

#### **2.4.1.5. Grasas**

La grasa es el componente más variable de la carne en cuanto a composición. Las células grasas viven y funcionan como todos los demás tipos de células y están llenas de lípidos, los cuales varían grandemente en su composición de ácidos grasos. Las cadenas de ácidos grasos pueden variar en longitud de 12-20 carbonos y pueden ser totalmente saturadas (ningún enlace doble), mono insaturadas (un enlace doble) o poliinsaturadas (dos o tres enlaces dobles).

Mientras más insaturado sea un ácido graso, menor será su punto de fusión y más susceptible será la grasa a la oxidación y al desarrollo de sabores rancios y malos olores.

Dentro de las funciones metabólicas de las grasas está la de servir de vehículo a las vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Los lípidos en la carne de cerdo, presentes

en el tejido muscular, en proporción no mayor de 3-5%, proporcionan características de jugosidad, ternura y buen sabor, además de ser indispensables en la fabricación de productos cárnicos porque aportan palatabilidad y textura.

#### **2.4.1.6. Carbohidratos**

Como en todas las carnes están presentes en muy bajo porcentaje, pues son compuestos sintetizados más fácilmente por productos de origen vegetal. El porcentaje que posee la carne de cerdo es el 1% y está básicamente representado en glicolípidos.

#### **2.4.1.7. Minerales**

Están presentes en la carne de cerdo en 1%, siendo los más importantes el hierro, manganeso y fósforo, los cuales son de gran importancia para el organismo humano, pues intervienen en la formación de huesos y dientes.

#### **2.4.1.8. Vitaminas**

En pequeñas cantidades son necesarias para el crecimiento, desarrollo y reproducción humana. En la carne de cerdo sobresalen las vitaminas del Complejo B y, en especial, la B1 que se encuentra en mayor cantidad que en otras carnes. También es rica en vitaminas B6, B12 y Riboflavina.,

#### **2.4.1.9. El Colágeno**

Es el producto que se obtiene mediante el cocido principalmente de la cabeza y cuero del cerdo, y que formará parte de la emulsión cárnica que conforma el queso de cerdo. emulsión es la mezcla de dos líquidos inmiscibles, de los cuales uno se encuentra formando pequeños glóbulos dentro del otro, estos reciben el nombre de fase dispersa y fase continua, respectivamente.

Este sistema suele ser inestable a menos que se incluya otro componente adicional que es el agente emulsionante o estabilizante que está constituido por proteínas, especialmente de las miofibrilares. Estas proteínas cumplen una acción emulsificante al cubrir la superficie de los glóbulos de grasa y funcionar como una interfase entre la grasa y el agua. Cuando el sistema es sometido a calor las proteínas se coagulan y la grasa queda atrapada en la raíz proteica. (Romero, 2011)

#### **2.4.2. Especies y Hierbas**

Las sustancias aromáticas son de origen vegetal y se agregan a los productos cárnicos para conferirles olores y sabores peculiares. Es usual emplear las especias en forma entera; quebradas o molidas así son fáciles de manejar y pesar.

El aroma de las especias depende de los aceites esenciales contenidos en ellas, se ha logrado aceites de las especias y hierbas aromáticas. Estos aceites tienen un alto poder saborizante y no contienen bacterias contaminantes, sustancias colorantes o enzimas, además proporcionan buen sabor. (Paltrinieri, 1990-2004):

##### **2.4.2.1. Hierba Buena (*Mentha Spicata* L.).**

Pertenece a la familia de las Labiadas, crece a ras de suelo, en los bordes de los estanques o en cualquier jardín, le gusta la semi –sombra. Llega a medir 80cm. de alto. Su tallo es recto y piloso. Sus hojas son ovadas, dentadas de color verde oscuro. Sus flores son muy pequeñas y vioáceas. Tiene aplicación en la industria de los caramelos, chicles, sirviendo esta hierba para aromatizarlos. También en la industria de la perfumería y la cosmética. En farmacia se usa como aromatizante, así como en alimentaria.

Culinariamente se puede añadir a platos de sopas, guisos, verduras y estofados. Existen muchas variedades de hierbabuena: h. acuática, h. spicata, h. piperita.

Partes de la planta utilizadas. se usan los brotes tiernos, para cocinar y usos terapéuticos (Paredes, 2010).

### **2.4.3. Aditivos**

Un aditivo alimentario es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionalmente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con el objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación. En este proceso de mejora de la elaboración también se consigue una texturización en la cual los elaboradores obtienen unas ganancias en peso de producto.

Las principales funciones de los aditivos alimentarios, de acuerdo con la Directiva Europea 89/107/CEE,<sup>5</sup> la cual se ha transpuesto a la legislación de cada estado miembro son:

1. Asegurar la seguridad y la salubridad.
2. Aumentar la estabilidad del producto
3. Hacer posible la disponibilidad de alimentos fuera de óxido de carbono.
4. Asegurar o mantener el valor nutritivo del alimento.
5. Potenciar la aceptación del consumidor.
6. Ayudar a la fabricación, transformación, preparación, transporte y almacenamiento del alimento.
7. Dar homogeneidad al producto.

Fuente: (Cabal, 2001).

#### **2.4.3.1. Funciones de los Aditivos en los Alimentos**

Los aditivos alimentarios son sustancias que se añaden a los alimentos intencionalmente con el fin de modificar sus propiedades, técnicas de elaboración, conservación o mejorar su adaptación al uso a que estén destinados. En ningún caso tienen un papel enriquecedor del alimento. En aquellos casos en los que la sustancia añadida es eliminada, o la cantidad de ella que queda en el alimento no tiene función alguna, no se considera un aditivo sino un agente auxiliar de fabricación. Algunos aditivos, como la sal o el vinagre, se utilizan desde la prehistoria. Las consideraciones ligadas a la protección de la salud hacen que los aditivos estén sometidos a un control legal estricto en todos los países.

Los aditivos que más se utilizan son la sal (cloruro sódico), que no es considerado en general como un aditivo, los mono y diglicéridos (emulsionantes), el caramelo (colorante), el ácido cítrico (secuestrante y acidificante). El ácido acético (acidificante y conservante), el bicarbonato sódico (para las levaduras químicas), el ácido fosfórico y el glutamato sódico (potenciador del sabor). (Cabal, 2001).

#### **2.4.4. Proteínas**

Son polímeros de aminoácidos que se unen entre sí por enlaces péptidos (aminas). Cada especie animal e incluso cada tejido tienen sus propias proteínas características, la mayor parte de las cuales son materias constituidas de los tejidos blandos del organismo, y otras desempeñan su misión actuando como enzimas, que catalizan todos los procesos bioquímicos. Una pequeñísima fracción tiene acción hormonal e inmunológica. (Licata, 2008).

#### **2.4.4.1. Diferencia de Proteínas Animal y Vegetal.**

Las proteínas con un valor biológico alto son además de las proteínas de la leche materna, la de los huevos. Le siguen las proteínas de la carne y el pescado y luego los lácteos.

Se considera que las proteínas de origen animal son más nutritivas y completas que las de origen vegetal, que son incompletas y de un menor valor biológico. Para que las proteínas vegetales sean completas deben mezclarse entre sí, por ejemplo: una legumbre más un cereal o un fruto seco más arroz.

En un desayuno, al mezclar la leche con los cereales, la proteína del cereal se completa con las de la leche. Los alimentos que nos aportan proteínas Completas o de alto valor biológico son todos los de origen animal:

- ✓ Todas las carnes, los huevos y el pescado
- ✓ Todos los quesos
- ✓ La leche y todos sus derivados (yogurt)
- ✓ Crustáceos y mariscos.

Los alimentos que nos aportan proteínas incompletas, son todos de origen vegetal:

- ✓ La soya
- ✓ Las legumbres (lentejas , garbanzos)
- ✓ Los frutos secos
- ✓ Los cereales y sus derivados (harinas, arroz. y pan )
- ✓ Hortalizas y frutas

Las proteínas en general cumplen muchas funciones en nuestro organismo: forman parte de los núcleos celulares, tejidos y órganos, transportan el oxígeno.

La administración proteica en nuestra dieta debe ser constante. Nos aportan 4 kcal por gramo, y la recomendación es que su consumo sea de un gramo de proteína por kg de peso.

La carencia proteica produce una disminución de la masa muscular, un metabolismo lento, bajo rendimiento físico e intelectual, fatiga, apatía, y deterioro general de todo nuestro organismo, la dieta diaria debe contener proteínas tanto animales como vegetales en una manera proporcionada, ya que nuestro organismo aprovecha los aminoácidos que componen a esas

Proteínas que provienen de las legumbres o de las carnes. Una dieta variada y equilibrada debe proporcionarnos tanto proteínas de origen animal como proteínas de origen vegetal. Pero a la hora de diferenciarlas, las de origen animal, son las que poseen un alto valor biológico. No deben faltar en nuestra alimentación, ya que son las que contienen los aminoácidos esenciales que nuestro organismo no puede producir. (Licata, 2008)

#### **2.4.4.2. Proteína de Soya**

Los productos de proteína de soya tienen una gran variedad de usos en los sistemas de alimentos: en sistemas cárnicos, las proteínas de soya son utilizadas para aumentar el contenido de proteínas; ligar agua y grasa;

Estabilizar las emulsiones; ayudar a asegurar las integridades estructurales y textural de las emulsiones; dar fuerza tanto a los productos molidos y de músculos completos como a las carnes, aves y pescados. La harina de soya tiene una textura ideal para la preparación de gran variedad de recetas o productos, tanto como ingrediente o materia prima, en la elaboración de galletas, panes, salsas, productos farmacéuticos, embutidos.

El agregar harina de soya a sus preparaciones, ayuda a incrementar el valor nutritivo de las comidas. Además los productos de soya son de fácil digestión y aconsejables a enfermos gástricos y dificultades digestivas en general. La soya no es fuente de gluten, por lo que la harina de soya puede consumirse sin problemas, por personas que tienen celiaquía o intolerancia al gluten.

La harina de soya se presenta como una excelente y económica fuente de proteína vegetal para la alimentación animal, ello debido a su equilibrada composición aminoacídica como también en un bajo costo de unidad proteica.

A lo anterior se suma una buena palatabilidad y sabor característico, típico de una proteína vegetal. Se puede alimentar sin restricción con harina de soya, ya que esta reemplaza perfectamente hasta en un 100% las proteínas suplementarias (Henk, 2005).

#### **2.4.5. Nitral**

El nitrito aunque de acción básicamente conservadora, varios son los efectos del nitrito en el jamón cocido. El nitrito no actúa sobre la carne como tal, sino que la principal responsable de los efectos producidos es la molécula de óxido nitroso.

La proporción de óxido nitroso que se descompone sin intervenir directamente en la forma de color, puede ser la variación según las características de la salmuera empleada y las condiciones de proceso, entre otros factores. Esta descomposición obliga a adicionar al producto niveles de 125 hasta 250ppm de nitrito, según el tipo de jamón de que se trate, a fin de garantizar una buena estabilidad del color.

Experimentalmente suele que cuanto mayor es el rendimiento del producto, mayor es el nivel de nitritos requeridos. Desde el punto de vista conservante, los mecanismos de acción del nitrito no están muy claros, si es bien está demostrado su efecto bacteriostático sobre enterobacterias, *Clostridium perfringens* y *Shaphylococcus butullinum*. Al ser este microorganismo muy reciente al

tratamiento térmico, la adición de nitrito se convierte prácticamente en el único medio para evitar la transformación del botulismo a través de productos cárnicos.

El nitrato potásico fue primer agente nitrificante usado en las fabricaciones de salazones en productos cárnicos. Esta sustancia se encuentra presente a nivel de impureza en sales de roca usadas antiguamente para salazones. El nitrato como tal tiene acción nitrificante sobre la carne, sino que sus efectos son debido a su transformación en nitritos por la acción de las nitrito-reductasas, enzimas producidos por lactobacilos y enterobacterias, entre otros.

Muy discutida ha sido su utilización en el jamón cocido, ya que con la acción, el nivel de bacterias formadas de nitrito-reductasas queda reducido a niveles muy bajos y, por otro lado, los tiempos de maduración antes de cocción suele ser muy breves, (72 horas), en lo cual la conversión de nitrato a nitrito es pequeña.

En cualquier caso, la cocción destruye gran parte de la flora bacteriana, aunque no toda, manteniéndose un mínimo nivel de formación de nitritos a partir de nitratos, que suponen un aporte progresivo muy importante durante la vida útil del producto. Este nitrito de nueva formación permite una cierta regeneración del pigmento, contribuyendo a la estabilidad del color, por lo que es una práctica habitual en la fabricación de jamón cocido la curación mixta con mezclas de nitrato y nitrito, usándose el nitrato a niveles que oscilan entre las 75 y 150 ppm. (Zapatier, 2009)

#### **2.4.6. Hielo / Agua**

Puede parecer extraño que también el líquido añadido constituya un decisivo medio auxiliar para obtener un buen embutido escaldado. En unión de la sal se logra el medio disolvente ideal para las proteínas miofibrilares.

La consistencia al corte, importante característica de calidad del embutido escaldado, se ve influida favorablemente con la agregación del hielo. Además de

desempeñar la función de medio disolvente, la agregación de agua o hielo tiene la misión de neutralizar el calor generado por las cuchillas al fragmentar la carne. Cuando la temperatura de las cuchillas es demasiado alta, puede producirse la desnaturalización de las proteínas, con lo que estas pierden sus propiedades fijadoras de agua y responsables de la consistencia. Luego se produciría la separación de la gelatina y la grasa. Agregando el hielo se obtiene por consiguiente la deseada refrigeración. (Fernández. 2008).

#### **2.4.7. GMS**

El glutamato mono sódico (GMS), es la sal de sodio del ácido glutámico (presente en la mayoría de los alimentos proteicos ya que es una proteína) y se obtiene a través de un proceso de fermentación a partir de algunos productos como la caña de azúcar o algunos cereales. Conocido como GMS también se lo conoce proteína hidrolizada, estrato de levadura autorizada o con el número E-621. (Arnau V, 2009).

#### **2.4.8. Métodos de Conservación**

Conservar los alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden alterar sus características originarias (aspecto, olor y sabor). Estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos (microorganismos del entorno como bacterias, mohos y levaduras) o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellos. Fuente:(Métodos de conservación de alimentos)

**Ahumado:** El ahumado es un método de conservación que se ha usado para aprovechar los momentos de abundancia y conservar los alimentos, pero al mismo tiempo el hombre se dio cuenta que los ahumados adquirirían una textura, aroma y sabor bastante agradable al paladar.

Las sustancias las cuales componen al humo e ingresan a las carnes son el guayacol y sus derivados, los ácidos grasos volátiles y el formaldehído, estas son sustancias que inhiben el desarrollo de gérmenes, sin embargo este proceso no asegura la conservación ilimitada de la carne ya que la cantidad de humo que se fija en la carne no es suficiente y depende especialmente de la duración del proceso.

Las carnes se pueden ahumar en frío o en caliente, el ahumado en frío es aquel tratado con humo recién obtenido en un ambiente con una temperatura inferior a 30°C y el ahumado en caliente es aquel que procede de un tratamiento con humo recién obtenido en condiciones térmicas que superen los 60°C. Para la obtención del humo es recomendable aserrín y virutas obtenidas a partir de madera de haya, roble y arce, aunque se pueden emplear otras maderas como: castaño, chopo, fresno y sauce además la de árboles frutales como el naranjo.

Respecto de las maderas resinosas aunque no se recomiendan para ser empleadas en este menester, la experiencia llevada a cabo con madera de pino, ha dado excelentes resultados, sin que el alto contenido en trementina haya perjudicado ni el sabor ni el color del producto final.

- Carne grasa de cerdo 4 a 5 meses.
- Carne magra de cerdo 6 a 8 meses.
- Carne de ovino 6 a 8 meses.
- Carne de ternera 5 a 6 meses.
- Carne de bovino 10 a 12 meses.

Fuente: (Paltrinieri, 2004)

## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Materiales**

La presente investigación se realizó en el taller de cárnicos de la Finca “La María” perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. La materia prima a utilizar para esta investigación fue proveniente del cantón Quevedo.

##### **3.1.1. Equipos**

- Balanza analítica.
- Molino de carne.
- Embutidora.
- Termómetro.
- Refrigerados.
- Cocina industrial.

##### **3.1.2. Materia Prima e Insumos**

- Cabezas de cerdo
- Sal.
- Especias.
- Hierba buena.
- Nitral.
- GMS.
- Humo líquido.
- Ácido ascórbico.
- Fosfatos.
- Tripolifosfato.

- Caragenina.
- Proteína de soya.
- Hielo.

### **3.1.3. Utensilios**

- Ollas de acero inoxidable.
- Mesas de acero inoxidable.
- Cuchillos.
- Molino para carne

### **3.1.4. Materiales necesarios para el desarrollo de la parte teórica del proyecto**

- Computadora
- Materiales de escritorio y oficina
- Cámara digital
- Anillados
- Movilización

### **3.1.5. Materiales Personales**

- Mandil
- Cofia
- Botas
- Mascarilla
- Guantes

## **3.2. MÉTODO**

El método experimental es el más eficaz, mediante el cual se estudió cada una de las variables a evaluar, y se determinó los mejores tratamientos con la aplicación del análisis de varianza y las pruebas de TUKEY.

### **3.2.2. Ubicación**

Para la presente investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos disponibles pertenecientes a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Lugar: Talleres de agroindustria de la Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

#### **3.2.2.1 Ubicación Política**

**Provincia :** Los Ríos.  
**Cantón :** Quevedo.  
**Sector :** Pichilingue  
**Lugar :** Km 6 ½ vía El Empalme

#### **3.2.1.2. Ubicación Geográfica**

**Altitud :** 74 m.s.n.m  
**Longitud :** 79° 28' 30" O  
**Latitud :** 1° 2' 30" S  
**Temperatura Máxima :** 32°C  
**Temperatura Mínima :** 22°C

### 3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### 3.3.1. Factores de Estudio

Los factores de estudio que intervinieron en esta investigación fueron los siguientes:

**Cuadro N° 1: Factores de Estudio para la Elaboración de Queso de Cerdo Ahumado Aromatizado con Hierba Buena.**

	<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
<b>Factor A: Porcentaje de cabezas de cerdo</b>	a <sub>0</sub>	90% Cabeza de Cerdo
	a <sub>1</sub>	80% Cabeza de Cerdo
<b>Factor B : Porcentaje de Hierba Buena</b>	b <sub>0</sub>	2% de Hierba Buena
	b <sub>1</sub>	3% de Hierba Buena
	b <sub>2</sub>	4%de Hierba Buena
<b>Factor C: Tiempo de Escaldado</b>	c <sub>0</sub>	45 minutos
	c <sub>1</sub>	60 minutos

#### 3.3.2. Tratamientos

En la presente investigación Se aplicó con un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo factorial A\*B\*C, dando lugar al siguiente cuadro de tratamientos:

**Cuadro N° 2:** Descripción de Tratamientos para la elaboración del queso de cerdo (*Sus scrofa doméstica*) ahumado y aromatizado con hierba buena (*Mentha spicata* L.)

Nº.	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	90% Cabeza de Cerdo + 2% de Hierba Buena + 45 minutos
2	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	90% Cabeza de Cerdo + 2% de Hierba Buena + 60 minutos
3	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	90% Cabeza de Cerdo + 3% de Hierba Buena +45 minutos
4	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	90% Cabeza de Cerdo + 3% de Hierba Buena 60 minutos
5	a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	90% Cabeza de Cerdo + 4% de hierba Buena + 45 minutos
6	a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	90% cabeza de Cerdo + 4% de Hierba Buena+60 minutos
7	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	80% Cabeza de Cerdo + 2% de Hierba Buena + 45 minutos
8	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	80% Cabeza de Cerdo + 2% de Hierba Buena + 60 minutos
9	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	80% Cabeza de Cerdo + 3% de Hierba Buena + 45 minutos
10	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	80% Cabeza de Cerdo +3% de Hierba Buena + 60 minutos
11	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	80% Cabeza de Cerdo + 4% de Hierba Buena + 45 minutos
12	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	80% Cabeza de Cerdo + 4% de Hierba Buena + 60 minutos

Elaborado por: Ramos, M. (2014).

### 3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente estudio se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) en un arreglo factorial A\*B\*C con dos niveles en el Factor A (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), dos niveles en Factor B (Porcentaje de Hierba Buena) y tres niveles en el Factor C (Tiempo de Escaldado). Para determinar los efectos entre niveles y tratamientos se utilizó la prueba de Tukey.

### 3.4.1. Características del Experimento

- Tratamientos : 12
- Repeticiones : 2
- Unidades experimentales : 24
- Cada unidad experimental : 1 Kg

### 3.4.2. Análisis Estadístico

**Cuadro N° 3: Esquema del Análisis de Varianza.**

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Factor A (Porcentaje de Cabezas de Cerdo)	1
Factor B (Porcentaje de Hierba Buena)	1
Factor C (Tiempo de Escaldado)	2
A * B	1
A * C	2
B * C	2
A * B * C	2
Error Experimental	12
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Elaborado por: Ramos, M. (2014).

### 3.4.3. Variables Evaluarse

Para la elaboración de queso de cerdo (*Sus scrofa doméstica*) ahumado y aromatizado con hierba buena (*Mentha spicata L.*) se evaluó las siguientes variables:

#### **3.4.3.1. Determinación de Proteína**

Se realizó para determinar el contenido de Proteína del queso de cerdo. Se evaluó a todos los tratamientos al finalizar el proceso de maduración, mediante la utilización del método AOAC 960.52 – 1978 /Kjendahl, Mediante la Noma Técnica INEN 781. Ver anexo N° 10.

#### **3.4.3.2. Determinación de Grasa**

Se realizó para determinar si el contenido de grasa del producto final si cumple requisitos con la Noma Técnica INEN 1338:2012. Ver anexo N° 8. Esta variable se determinó a todos los tratamientos al finalizar el proceso, utilizando la norma INEN 788 de carne y productos cárnicos.

#### **3.4.3.3. Determinación de pH**

La determinación del pH al final de la maduración, mediante la utilización de pH-metro digital marca HANNA estandarizado con solución buffer de pH 5y 7. Esto se realizó con el fin de determinar la concentración de iones de hidrógeno en el producto y para evitar el desarrollo de microorganismos patógenos. Indicado en la norma INEN 777. Ver anexo N° 9

#### **3.4.3.4. Análisis Organolépticos**

Para determinar las características organolépticas (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad), se realizó la evaluación sensorial con un panel de consumidores compuesto de cinco integrantes.

### **3.4.3.5. Análisis Microbiológicos**

1. Se determinó bacteria aerobia totales mediante la norma técnica NTE INEN 776, esta variable se evaluó al mejor tratamiento.
2. Se determinó coliformes y escherichia coli mediante la norma técnica 765, esta variable se evaluó al mejor tratamiento.
3. Determinación mohos y levaduras mediante la norma técnica NTE INEN 767, esta variable se evaluó al mejor tratamiento.

### **3.4.3.6. Costo de Producción**

Se calculó el costo de producción para el mejor tratamiento al finalizar el proceso de maduración de queso de chanco, esto nos sirvió para establecer la rentabilidad de la elaboración del producto final.

## **3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

**3.5.1.** Descripción textual del proceso para la elaboración de queso de cerdo (*Sus scrofa doméstica*) ahumado y aromatizado con hierba buena (*Mentha spicata* L.)

- Recepción de la materia prima, (cabezas de cerdo)
- Pesaje de la materia prima, (cabezas de cerdo).
- Limpieza de las cabezas de cerdo.
- Escaldar las cabezas de cerdo a 80°C.
- Deshuesado, separar la carne de los huesos.
- Moler en molino de carne utilizando la criba # 12.
- Colocar en moldes rectangulares de 1kg.
- Cocer por 30 minutos.
- Almacenar en cuartos fríos a una temperatura 8°C.

## **CAPÍTULO IV**

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Resultados con Respecto a los Análisis Físicos y Químicos.

En el anexo N° 3 y N° 6. Se reportan los valores de cada indicador de calidad física y química en las respectivas determinaciones de las variables respuestas.

##### 4.1.1.1. Análisis de Contenido Proteína

**Cuadro N° 4: Análisis de Varianza Proteína**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,24	1	0,24	71,54**	4,84
Factor B	46,16	2	23,08	6879,88**	3,98
Factor C	2,47	1	2,47	736,44**	4,84
Repeticiones	0,01	1	0,01	1,61	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,5	2	0,25	73,9**	3,98
Factor A*Factor C	0,02	1	0,02	6,44*	4,84
Factor B*Factor C	9,25	2	4,63	1378,88**	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	12,24	2	6,12	1824,62**	3.98
Error	0,04	11	0,0034		
<b>Total</b>	<b>70,92</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) comparando con los valores de F. correspondientes a un nivel de significación del

5% se observa el Factor A: (Porcentaje de cabezas de cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de escaldado), las interacciones A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C presentan diferencia altamente significativa, por lo se aplicó la prueba de Tukey con un margen de error al 5%.

**Cuadro N° 5:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido Proteína según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).

Factor A	Medias	n	E.E.	Rangos
0	12,59	12	0,02	A
1	12,79	12	0,02	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )				

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS=0,05204

Error: 0,0034 GI: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo), se observa como mejor nivel es  $a_1$  con (12,79 %) (80% Cabeza de Cerdo); el mismo que presenta la mejor cantidad de proteína, con respecto al nivel  $a_0$  (12,59 %) (90% Cabeza de Cerdo).

**Cuadro N° 6:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido Proteína Según Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena).

Factor B	Medias	n	E.E.	Rangos
1	11,31	8	0,02	A
0	12,17	8	0,02	B
2	14,59	8	0,02	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:Tukey Alfa=0,05

DMS = 0,07821

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor B (Porcentaje de Hierba Buena), se encontró tres rangos diferentes, podemos observar como mejor nivel es  $b_2$  con un (14,59 %) (4%de Hierba Buena); el mismo que presenta la mejor contenido de proteína, con respecto al nivel  $b_1$  (3% de Hierba Buena) (11,31 %).

**Cuadro N° 7:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido Proteína Según Factor C: (Tiempo de Escaldado).

Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
1	12,37	12	0,02	A
0	13,01	12	0,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,05204

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor C (Tiempo de Escaldado), se observa como mejor nivel es  $C_0$  (13,01%) (45 minutos) el mismo

que presenta la mejor media de proteína, con respecto al nivel C<sub>1</sub> (12,37%) (60 minutos).

**Cuadro N° 8:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido Proteína Según Factor A\*B: (Porcentaje de cabezas de cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena).

Factor A	Factor B	Medias	n	E.E.	Rangos
0	1	11,2	4	0,03	A
1	1	11,43	4	0,03	B
1	0	12,09	4	0,03	C
0	0	12,25	4	0,03	D
0	2	14,32	4	0,03	E
1	2	14,86	4	0,03	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS=0,13967

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Al realizar la Prueba de Tukey al 5% para las interacciones A \* B (Porcentaje de cabezas de cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena) se aprecia seis rangos diferentes. El factor a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> (14,86 %) (80% Cabeza de Cerdo \* 4% de Hierba Buena) es el que mayor cantidad de proteína tiene, mientras que el factor a<sub>0</sub>b<sub>1</sub> (11,2%) (90% Cabeza de Cerdo \* 3% de Hierba Buena) podemos observar que tiene menos porcentaje de proteína.

**Cuadro N° 9:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido Proteína Según Factor A\*C: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
0	1	12,3	6	0,02	A
1	1	12,44	6	0,02	B
0	0	12,88	6	0,02	C
1	0	13,14	6	0,02	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS=0,10064

Error: 0,0034 Gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de al Tukey 5% para la interacciones A\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado), se observa como mejor Factor  $a_1c_0$  (13,14 %) (80% Cabeza de Cerdo \* 45 minutos) es el que tiene mayor contenido de proteína por lo cual es el mejor, mientras que el factor  $a_0c_1$  (12,3 %) (90% Cabeza de Cerdo \* 60 Minutos) tiene menor contenido de proteína.

**Cuadro N° 10:** Prueba de Rango de Tukey para proteína Según Factor B\*C:  
(Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
1	0	11,28	4	0,03	A
1	1	11,35	4	0,03	A
0	0	11,97	4	0,03	B
0	1	12,37	4	0,03	C
2	1	13,4	4	0,03	D
2	0	15,78	4	0,03	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,13967

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey al 5% para las interacciones B\*C (Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado). Se aprecian 6 rangos, en donde las interacciones el que mayor Proteína tiene es el factor  $b_2c_0$  (15,78 %) (4%de Hierba Buena\*45 minutos), mientras que el factor  $b_1c_0$  (11,28%) (3% de Hierba Buena \* 45 minutos) es el que menor porcentaje de proteína tiene.

**Cuadro N° 11:** Contraste Múltiple de Rango para el contenido de Proteína Según Interacción A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rango
0	0	0	11,08	2	0,04	A
0	1	1	11,1	2	0,04	A
1	1	0	11,26	2	0,04	A
0	1	0	11,3	2	0,04	A
1	0	1	11,31	2	0,04	A
1	1	1	11,6	2	0,04	B
0	2	1	12,38	2	0,04	C
1	0	0	12,87	2	0,04	D
0	0	1	13,43	2	0,04	E
1	2	1	14,42	2	0,04	F
1	2	0	15,3	2	0,04	G
0	2	0	16,27	2	0,04	H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )						

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,23397

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por: Ramos, M. (2014).**

Realizada la prueba de Tukey al 5% para las interacciones A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo\*Porcentaje de Hierba Buena\*Tiempo de Escaldado). podemos observar que el tratamiento 5 a<sub>0</sub>b<sub>2</sub>c<sub>0</sub> (16,27 %) (90% Cabeza de Cerdo \* 4%de Hierba Buena \* 45 minutos), es el que tiene mejor porcentaje de proteína, mientras que el tratamiento 1 a<sub>0</sub>b<sub>0</sub>c<sub>0</sub> (11,08 %) (90% Cabeza de Cerdo \* 2%de Hierba Buena \* 45 minutos) es el que menor proteína tiene.

#### 4.1.1.2. Análisis de Porcentaje Grasa

Esta variable se midió al final del proceso elaboración de queso de cerdo los datos de esta variable se presentan a continuación:

**Cuadro N° 12: Análisis de Varianza para la Grasa.**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	3,02	1	3,02	90,83**	4,84
Factor B	6,47	2	3,23	97,09**	3,98
Factor C	1,37	1	1,37	41,23**	4,84
Repeticiones	0,01	1	0,01	0,42	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	1,53	2	0,77	23,02**	3,98
Factor A*Factor C	6,06	1	6,06	181,99**	4,84
Factor B*Factor C	3,7	2	1,85	55,53**	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	4,89	2	2,44	73,38**	3.98
Error	0,37	11	0,03		
<b>Total</b>	<b>27,42</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) comparando con los valores de F. correspondientes a un nivel de significación del 5% se observa que el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado), las interacciones A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C presentan diferencia altamente significativa, por lo se aplicará la prueba de Tukey con un margen de error del 5%.

**Cuadro N° 13:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).

Factor A	Medias	n	E.E.	Rangos
0	14,65	12	0,05	A
1	15,36	12	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,16397

Error: 0,0333 Gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo), se observa como mejor nivel es  $a_0$  (14,65 %) (90% Cabeza de Cerdo); el mismo que presenta menor contenido de grasa, con respecto al nivel  $a_1$  (15,36 %) (80% Cabeza de Cerdo).

**Cuadro N° 14:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena).

Factor B	Medias	n	E.E.	Rangos
1	14,4	8	0,06	A
0	14,94	8	0,06	B
2	15,66	8	0,06	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS = 0,24642

Error: 0,0333 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor B (Porcentaje de Hierba Buena), se encontró tres rangos diferentes, podemos observar como mejor nivel es  $b_1$  (14,4 %) (3 % de Hierba Buena); el mismo que presenta menor contenido de grasa, con respecto al nivel  $b_2$  (4% de Hierba Buena) (15,66 %).

**Cuadro N° 15:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor C: (Tiempo de Escaldado).

Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
0	14,76	12	0,05	A
1	15,24	12	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,16397

Error: 0,0333 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor C (Tiempo de Escaldado), se observa como mejor nivel es  $C_0$  (14,76%) (45 minutos) el mismo que presenta la mejor media de grasa, con respecto al nivel  $C_1$  (15,24 %) 60 minutos).

**Cuadro N° 16:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor A\*B: (Porcentaje de cabezas de cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena).

Factor A	Factor B	Medias	n	E.E.	Rangos
0	1	13,69	4	0,09	A
0	0	14,71	4	0,09	B
1	1	15,1	4	0,09	B
1	0	15,17	4	0,09	C
0	2	15,54	4	0,09	C
1	2	15,79	4	0,09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS = 0,44004

Error: 0,0034 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Al realizar la Prueba de Tukey 5% para la interacciones A\* B (Porcentaje de cabezas de cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena) se aprecia seis rangos diferentes

Factor  $a_0b_1$  (13,69%) (90% Cabeza de Cerdo \* 3 %de Hierba Buena) es el que menor contenido de grasa tiene, mientras que el Factor  $a_1b_2$  (15,79 %) (80% Cabeza de Cerdo \* 4% de Hierba Buena) podemos observar que tiene mayor contenido de grasa.

**Cuadro N° 17:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor A\*C: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
0	1	14,38	6	0,07	A
1	0	14,61	6	0,07	A
0	0	14,91	6	0,07	B
1	1	16,1	6	0,07	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,31707

Error: 0,0333 Gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la Prueba de Tukey 5% para la interacciones A\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado), se observa como mejor Factor  $a_0c_1$  (14,38 %) (90% Cabeza de Cerdo \* 60 minutos) es el que tiene menor contenido de grasa por lo cual es el mejor, mientras que el factor  $a_1c_1$  (12,3 %) (80% Cabeza de Cerdo \* 60 Minutos) tiene mayor contenido de grasa.

**Cuadro N° 18:** Prueba de Rango de Tukey para Grasa Según Factor B\*C:  
(Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
1	0	13,7	4	0,09	A
0	1	14,68	4	0,09	B
1	1	15,09	4	0,09	C
0	0	15,21	4	0,09	C
2	0	15,37	4	0,09	C
2	1	15,95	4	0,09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,44004

Error: 0,0333 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey 5% para las interacciones B\*C (Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado). Se aprecian 6 rangos, en donde las interacciones el que menor contenido Grasa tiene el factor  $b_1c_0$  (13,7 %) (3 %de Hierba Buena\*45 minutos), mientras que el factor  $b_2c_1$  (15,95 %) (4% de Hierba Buena \* 60 minutos) es el que mayor porcentaje de grasa.

**Cuadro N° 19:** Contraste Múltiple de Rango para Grasa Según Interacción A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rango
0	1	1	13,62	2	0,13	A
1	1	0	13,65	2	0,13	A
0	1	0	13,76	2	0,13	A
0	0	1	14,58	2	0,13	B
1	2	0	14,63	2	0,13	B
1	0	1	14,78	2	0,13	B
0	0	0	14,85	2	0,13	C
0	2	1	14,95	2	0,13	C
1	0	0	15,57	2	0,13	D
0	2	0	16,12	2	0,13	E
1	1	1	16,56	2	0,13	F
1	2	1	16,96	2	0,13	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,73716

Error: 0,0333

gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey 5% para las interacciones A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo\*Porcentaje de Hierba Buena\*Tiempo de Escaldado). podemos observar que el tratamiento 4  $a_0b_1c_1$  (13,62 %) (90% Cabeza de Cerdo \* 3 % de Hierba Buena \* 60 minutos), es el que tiene menor porcentaje de grasa, mientras que el tratamiento 12  $a_1b_2c_1$  (16,96 %) (80% Cabeza de Cerdo \* 4 % de Hierba Buena \* 60 minutos) es el que mayor grasa tiene.

#### 4.1.1.3. Análisis de Porcentaje pH

Esta variable se midió al final del proceso elaboración de queso de cerdo los datos de esta variable se presentan a continuación:

**Cuadro N° 20: Análisis de Varianza para pH**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	1,18	1	1,18	8,9**	4,84
Factor B	0,53	2	0,26	1,98	3,98
Factor C	0,09	1	0,09	0,65	4,84
Repeticiones	0,27	1	0,27	2,03	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,18	2	0,09	0,66	3,98
Factor A*Factor C	0,01	1	0,01	0,07	4,84
Factor B*Factor C	0,5	2	0,25	1,87	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	1,1	2	0,55	4,14*	3.98
Error	1,46	11	0,13		
<b>Total</b>	<b>5,3</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los análisis de varianza (ADEVA) que representa el porcentaje de proteína presente en la extracción de pectina comparando con los valores de F. T. correspondiente a un nivel de significación del 5% se observa que el Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y la interacción A\*C A\*B, A\*C, B\*C no existe diferencia altamente significativa mientras que los Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), y la interacción A\*B\*C presentan diferencia altamente significativa.

Considerando que existe diferencia altamente significativa, se aplicó la prueba de Tukey con un margen de error del 5%.

**Cuadro N° 21:** Prueba de Rango de Tukey para el contenido de pH según Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo).

Factor A	Medias	n	E.E.	Rangos
1	6,41	12	0,11	A
0	6,85	12	0,11	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )				

Test:Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,32714

Error: 0,1326 Gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Luego de realizar la prueba de Tukey al 5% para el Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo), se observa como mejor nivel es  $a_1$  (6,41) (80% Cabeza de Cerdo); el mismo que presenta menor contenido de pH, con respecto al nivel  $a_0$  (6,85) (90% Cabeza de Cerdo).

**Cuadro N° 22:** Contraste Múltiple de Rango para el contenido de pH Según Interacción A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rango
1	1	1	5,95	2	0,26	A
1	2	1	6,14	2	0,26	A
1	0	0	6,41	2	0,26	A
0	1	0	6,42	2	0,26	A
1	1	0	6,43	2	0,26	A
1	2	0	6,51	2	0,26	A
0	2	1	6,59	2	0,26	A
0	0	1	6,72	2	0,26	A
0	1	1	7,01	2	0,26	A
1	0	1	7,02	2	0,26	A
0	0	0	7,11	2	0,26	A
0	2	0	7,26	2	0,26	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )						

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 1,47077

Error: 0,1326

gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey 5% para las interacciones A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo\*Porcentaje de Hierba Buena\*Tiempo de Escaldado). podemos observar que el tratamiento 10 a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>1</sub> (5,95) (80% Cabeza de Cerdo \* 2 % de Hierba Buena \* 60 minutos), es el que tiene menor porcentaje de pH, mientras que el tratamiento 5 a<sub>0</sub>b<sub>2</sub>c<sub>0</sub> (7,26) (90% Cabeza de Cerdo \* 4 % de Hierba Buena \* 45 minutos) es el que mayor pH tiene.

#### **4.2. Evaluación Estadística con Respecto a los Análisis Organolépticos Aplicados.**

La evaluación organoléptica de este producto se realizó de acuerdo al formato de degustación que se especifica en el anexo N° 1.

El número de consumidores con los que se realizó la evaluación organoléptica fue de 5 personas, las mismas que tenían afinidad al producto para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Las características organolépticas que se evaluaron: color, sabor, olor y aceptabilidad.

Las calificaciones obtenidas de los consumidores a cada una de las características organolépticas planteadas en la investigación, se muestran en el anexo N° 4.

#### 4.2.1. Análisis de Aceptabilidad

**Cuadro N° 23. Análisis de varianza Aceptabilidad**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,01	1	0,01	0,21	4,84
Factor B	0,06	2	0,03	0,87	3,98
Factor C	0	1	0	0	4,84
Repeticiones	0,01	1	0,01	0,21	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,01	2	0,01	0,17	3,98
Factor A*Factor C	0,01	1	0,01	0,47	4,84
Factor B*Factor C	0,03	2	0,02	0,51	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	0,2	2	0,1	3,07	3.98
Error	0,35	11	0,03		
<b>Total</b>	<b>0,68</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los análisis de varianza (ADEVA) que representa la aceptabilidad, comparando con el valor de F correspondientes a un nivel de significación del 5% podemos observar que el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y las interacción A\*C A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C no existe diferencia altamente significativa. Por lo cual no se realizó la prueba de Tukey.

#### 4.2.2. Análisis de Color

**Cuadro N° 24. Análisis de varianza Color**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,0035	1	0,0035	0,99	4,84
Factor B	0,0029	2	0,0014	0,4	3,98
Factor C	0,01	1	0,01	4,09	4,84
Repeticiones	0,003	1	0,003	0,86	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,01	2	0,01	1,53	3,98
Factor A*Factor C	0,02	1	0,02	5,92*	4,84
Factor B*Factor C	0,05	2	0,02	6,52*	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	0,06	2	0,03	7,9*	3.98
Error	0,04	11	0,0035		
<b>Total</b>	<b>0,2</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza (ADEVA) que representa el porcentaje color presente en el queso de cerdo comparando con los valores de Fisher Tabular, correspondiente a un nivel de significación del 5% se observa que en el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y la interacción A\*B no presentan diferencia altamente significativa, en cambio las interacciones A\*C , A\*C, B\*C y A\*B\*C existe diferencia altamente significativa. Por lo cual se realizó la prueba de Tukey

**Cuadro N° 25:** Prueba de Rango de Tukey para color Según Factor A\*C:  
(Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
0	1	6,38	6	0,02	A
1	0	6,46	6	0,02	A
1	1	6,47	6	0,02	A
0	0	6,49	6	0,02	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS = 0,10348

Error: 0,0035 GI: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la Prueba de Tukey 5% para las interacciones A\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Tiempo de Escaldado), se observa como mejor interacción es  $a_0c_0$  (6,49) (90% Cabeza de Cerdo \* 45 minutos) es el que tiene mejor color, con respecto a la interacción  $a_0c_1$  (6,38) (90% Cabeza de Cerdo \* 60 Minutos),

**Cuadro N° 26:** Prueba de Rango de Tukey para Color Según Factor B\*C:  
(Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rangos
2	1	6,36	4	0,03	A
0	0	6,42	4	0,03	A
1	1	6,45	4	0,03	A
0	1	6,47	4	0,03	A
1	0	6,48	4	0,03	A
2	0	6,53	4	0,03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,14361

Error: 0,0035 gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey 5% para las interacciones B\*C (Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado). Se aprecian 6 rangos, en donde las interacciones que mejor color tiene el factor  $b_{2C_0}$  (6,53) (4 % de Hierba Buena \* 45 minutos), mientras que el factor  $b_{2C_1}$  (6,36) (4% de Hierba Buena \* 60 minutos) es el que menor porcentaje de color.

**Cuadro N° 27:** Contraste Múltiple de Rango para Color Según Interacción A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo \* Porcentaje de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado).

Factor A	Factor B	Factor C	Medias	n	E.E.	Rango
0	2	1	6,3	2	0,04	A
1	0	0	6,32	2	0,04	A
0	0	1	6,4	2	0,04	A
0	1	0	6,41	2	0,04	A
1	2	1	6,42	2	0,04	A
1	1	1	6,45	2	0,04	A
0	1	1	6,45	2	0,04	A
1	2	0	6,5	2	0,04	A
0	0	0	6,52	2	0,04	A
1	0	1	6,53	2	0,04	A
1	1	0	6,54	2	0,04	B
0	2	0	6,55	2	0,04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS= 0,24058

Error: 0,0035

gl: 11

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

Realizada la prueba de Tukey 5% para las interacciones A\*B\*C (Porcentaje de Cabezas de Cerdo\*Porcentaje de Hierba Buena\*Tiempo de Escaldado). Podemos observar que el tratamiento 5  $a_0b_2c_0$  (5,95) (90% Cabeza de Cerdo \* 4 % de Hierba Buena \* 45 minutos), que tiene mejor color, mientras que el tratamiento 6  $a_0b_2c_1$  (6,3) (90% Cabeza de Cerdo \* 4 % de Hierba Buena \* 60 minutos) tiene menor aceptabilidad.

#### 4.2.3. Análisis de Olor

**Cuadro N° 28: Análisis de varianza Olor**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,17	1	0,17	1,56	4,84
Factor B	0,03	2	0,02	0,14	3,98
Factor C	0,06	1	0,06	0,56	4,84
Repeticiones	0,03	1	0,03	0,25	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,37	2	0,18	1,71	3,98
Factor A*Factor C	0,08	1	0,08	0,77	4,84
Factor B*Factor C	0,05	2	0,03	0,25	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	0,04	2	0,02	0,19	3.98
Error	1,17	11	0,11		
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los análisis de varianza (ADEVA) que representa al olor, comparando con el valor de F correspondientes a un nivel de significación del 5% podemos observar que el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y las interacción A\*C A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C no existe diferencia altamente significativa. Por lo cual no se realizó la prueba de Tukey.

#### 4.2.4. Análisis de Sabor

**Cuadro N° 29: Análisis de varianza Sabor**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,03	1	0,03	1,25	4,84
Factor B	0,04	2	0,02	1,01	3,98
Factor C	0	1	0	0	4,84
Repeticiones	0,02	1	0,02	0,7	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,02	2	0,01	0,55	3,98
Factor A*Factor C	0,03	1	0,03	1,25	4,84
Factor B*Factor C	0,12	2	0,06	2,81	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	0,06	2	0,03	1,48	3.98
Error	0,24	11	0,02		
<b>Total</b>	<b>0,55</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los análisis de varianza (ADEVA) que representa al sabor, comparando con el valor de F correspondientes a un nivel de significación del 5% podemos observar que el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y las interacción A\*C A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C no existe diferencia altamente significativa. Por lo cual no se realizó la prueba de Tukey.

#### 4.2.5. Análisis de Textura

**Cuadro N° 30: Análisis de varianza Textura**

F.V.	SC	GL	CM	Razón Varianza	F.T.
					5%
Factor A	0,02	1	0,02	0,32	4,84
Factor B	0,00083	2	0,00042	0,01	3,98
Factor C	0,03	1	0,03	0,53	4,84
Repeticiones	0,01	1	0,01	0,16	4.84
Interacciones					
Factor A*Factor B	0,37	2	0,18	2,9	3,98
Factor A*Factor C	0,03	1	0,03	0,53	4,84
Factor B*Factor C	0,02	2	0,01	0,14	3,98
Factor A*Factor B*Factor C	0,05	2	0,03	0,42	3.98
Error	0,69	11	0,06		
<b>Total</b>	<b>1,23</b>	<b>23</b>			

\* indica diferencia significativa

\*\* indica diferencia altamente significativa

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

En cuanto a los análisis de varianza (ADEVA) que representa a la textura, comparando con el valor de F correspondientes a un nivel de significación del 5% podemos observar que el Factor A: (Porcentaje de Cabezas de Cerdo), Factor B: (Porcentaje de Hierba Buena), Factor C: (Tiempo de Escaldado) y las interacción A\*C A\*B, A\*C, B\*C y A\*B\*C no existe diferencia altamente significativa. Por lo cual no se realizó la prueba de Tukey.

#### **4.2.6. Análisis Microbiológico del Mejor Tratamiento**

El tratamiento 9 fue considerado el mejor tratamiento por lo que se sometió a análisis microbiológicos, reportando los siguientes valores. Recuento Salmonelas: Ausencia. Recuento Echerichia Coli: <2 UFC/g. Recuento de Staphylococcus aureus: <9 x 10<sup>0</sup> . Ver anexo N° 5.

#### **4.2.7. Resultado Análisis Económico**

Se escogió el tratamiento número 9 (a<sub>0</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub>) 80% Cabeza de Cerdo + 3 % de Hierba Buena + Tiempo de Escaldado es 45 minutos, por ser el que mejores resultados obtuvo en la evaluación organoléptica y en cuanto a los parámetros técnicos se encuentra dentro de los rangos establecidos dio como resultado un rendimiento 95,34%, también se puede ver que el beneficio con la relación al costo de este tratamiento es de \$1.91 , sin duda alguna el costo de \$11,48 Kg dentro del estudio realizado a los consumidores, ellos demostraron su preferencia por dicho tratamiento.

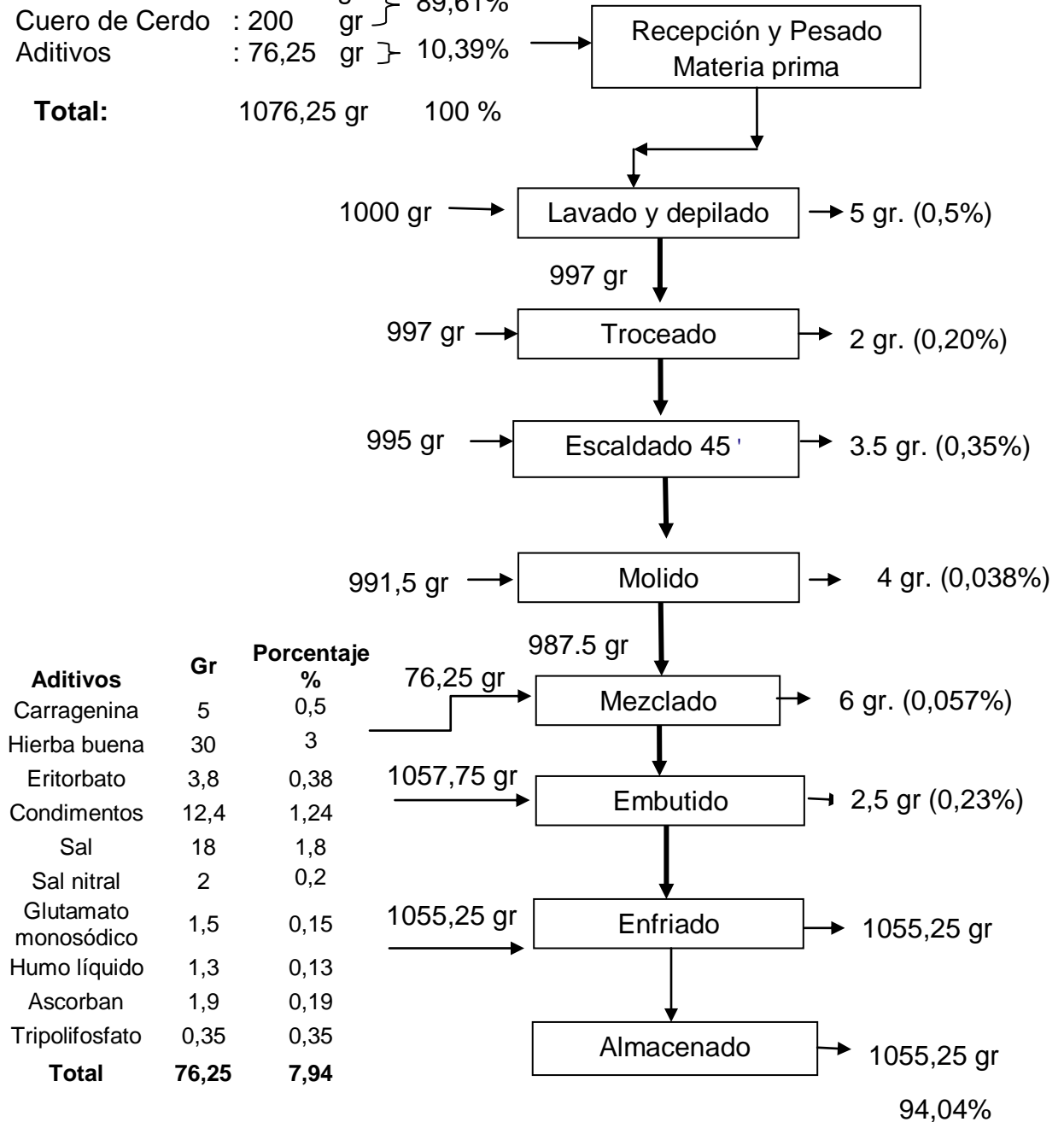
### **4.3. BALANCE DE MATERIA AL MEJOR TRATAMIENTO DE QUESO DE CERDO**

#### **4.3.1. Alternativa Seleccionada**

De todos los tratamientos experimentales se ha seleccionado la mejor alternativa en la obtención de queso de cerdo, desde el punto de vista físicos químicos la mejor alternativa resulta ser el tratamiento 9 (a<sub>0</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub>), es decir: (80% Cabeza de Cerdo + 3 % de Hierba Buena + Tiempo de Escaldado es 45 minutos).

### 4.3.2. Flujoograma Proceso de Queso de Cerdo al Mejor Tratamiento.

Cabeza de cerdo:	800	gr	}	89,61%
Cuero de Cerdo :	200	gr		
Aditivos	: 76,25	gr	}	10,39%
<b>Total:</b>	<b>1076,25</b>	<b>gr</b>		<b>100 %</b>



Elaborado por: Ramos, M. (2014).

#### 4.3.3. Determinación del Rendimiento del Queso Cerdo.

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{1055.25 \text{ gr}}{1076,25 \text{ gr}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 94,98 \%$$

#### 4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO DE QUESO DE CERDO

##### Antecedentes

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad determinar, el costo de producción y rentabilidad en la elaboración de Queso de Cerdo, realizado al mejor tratamiento.

El estudio económico se realizó al mejor tratamiento, consideraremos lo siguiente; maquinaria y equipo, materiales directos, mano de obra directa, materiales indirectos, costo de utilización de equipos (depreciación), suministros, infraestructura, reparación y mantenimiento y otros gastos.

La maquinaria que se utilizó tiene una capacidad de producción de 1000 gr en 4 horas de trabajo, en base a esta cantidad se realizó el análisis económico.

**Cuadro N° 31: Maquinarias y Equipos Utilizados en el Proceso.**

<b>A.- Maquinarias y Equipo</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Balanza Electrónica</b>	1	50,00	50,00
<b>Balanza Gramera</b>	1	15,00	15,00
<b>Embutidora</b>	1	1000,00	1000,00
<b>Molino</b>	1	800,00	800,00
<b>Mesa de acero inoxidable</b>	1	200,00	200,00
<b>Cocina Industrial</b>	1	100,00	100,00
<b>Ollas</b>	1	10,00	10,00
<b>Utensilios</b>	1	10,00	10,00
<b>TOTAL</b>			<b>2185,00</b>

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 32: Materiales Directos Utilizados en el Proceso.**

<b>B.- Materiales Directos</b>				
<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor en Kg</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
<b>Cabeza de Cerdo</b>	800	gr	2,00	1,60
<b>Cuero de Cerdo</b>	200	gr	1.50	0,30
<b>Carragenina</b>	5	gr	4,00	0.02
<b>Hierba buena</b>	3	gr	0.75	0,002
<b>Eritorbato</b>	3,8	gr	3,50	0.0133
<b>Condimentos</b>	12,4	gr	12,00	0.015
<b>Sal</b>	18	gr	0,60	0.011
<b>Sal Nitral</b>	2	gr	3,00	0.006
<b>Glutamato Monosódico</b>	1,5	gr	3,00	0.004
<b>Humo Líquido</b>	1,3	gr	17,00	0.022
<b>Ascorban</b>	1,9	gr	2,00	0.003
<b>Tripolifosfato</b>	0,35	gr	6,00	0.002
<b>Total</b>				<b>1,90</b>

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 33:** Costo de Mano de Obra Directa en el Proceso.

<b>C.- Mano de Obra Directa</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Persona</b>	<b>Valor unitario/hora</b>	<b>Valor total (USD)</b>
<b>Operario por 4 horas</b>	1	1,32	5,28
		<b>Total</b>	<b>5,28</b>

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 34:** Materiales Indirectos Utilizados en el Proceso.

<b>D.- Materiales Indirectos</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total (USD)</b>
<b>Detergente</b>	250	gr	0.25	0.25
			<b>Total</b>	<b>0.25</b>

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 35:** Depreciaciones de Maquinarias y Equipos utilizados en el proceso.

<b>E.- Depreciación de Maquinarias y Equipos</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Vida Útil (años)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Depreciación diaria</b>
Balanza electrónica	5	1	50,00	50,00	0.004
Balanza Gramera	1	1	15,00	15,00	0,006
Embutidora	10	1	1000,00	1000,00	0.045
Molino	10	1	800,00	800,00	0.036
Mesa de acero inoxidable	10	1	200,00	200,00	0.009
Cocina Industrial	10	1	100,00	100,00	0.0045
Ollas	5	1	10,00	10,00	0.0009
Utensilios	1	1	10,00	10,00	0.004
		<b>Total</b>	<b>2185</b>	<b>2185</b>	<b>0.1094</b>

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 36:** Suministro utilizados en el proceso.

<b>F.- Servicio Básico</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total (USD)</b>
<b>Agua</b>	-	m3	0,05	0,05
<b>Gas (Licuado de Petróleo)</b>	15	kg	2,00	0,20
<b>Electricidad</b>	1	Kw/h	0,08	0,24
			<b>Total</b>	0,33

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 37:** Infraestructura utilizada en el proceso.

<b>G.- Infraestructura</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Horas</b>	<b>Valor / Hora</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
<b>Alquiler Taller</b>	4	0.50	2,00
<b>Total</b>			2.00

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 38:** Reparación y Mantenimiento utilizados en el proceso.

<b>H.- Reparación y Mantenimiento</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor Mensual Total</b>
Maquinarias y Equipos 5%	2185,00
<b>Total</b>	<b>0.05</b>

Elaborado por: Ramos, M. (2014).

**Cuadro N° 39:** Descripción de los Costó Totales

<b>I.- Descripción de los Costó Totales</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Costo Fijos</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Total</b>
<b>Materiales Directos</b>		1,90	1,90
<b>Mano de Obra</b>		5,28	5,28
<b>Materiales Indirectos</b>		0,25	0,25
<b>Depreciación de Maquinarias y Equipos</b>	0,1094		0,1094
<b>Servicios Básicos</b>		0,33	0,33
<b>Infraestructura</b>	2,00		2,00
<b>Reparación y Mantenimiento</b>	0,05		0.05
	<b>\$ 2,15</b>	<b>\$ 7,76</b>	<b>\$ 9,91</b>

Elaborado por: Ramos, M. (2014).

#### 4.4.1. Costo Unitario

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Cantidad de Producto}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\$ 9,91}{1.05525 \text{ Kg}}$$

$$\text{Costo unitario} = \$ 9,39 \text{ Kg}$$

#### 4.4.2. Margen de Beneficio

$$\text{P.V.P.} = \text{Costo por Kilo} + 20 \% \text{ De Ganancia}$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 9,39 \text{ Kg} + \$ 1,87$$

$$\text{P.V.P.} = \$ 11.26 \text{ Kg}$$

#### 4.4.3. Análisis de Costo del Tratamiento

Se ha escogido el tratamiento número 9, por el que mejores resultados obtuvo en la evaluación organoléptico y en cuanto a los parámetros técnicos se encuentra dentro de los rangos establecidos, también se puede ver que el beneficio con la relación al costo de este tratamiento es de \$ 1.87, sin duda alguna el costo de un kilo es \$ 11.26 dentro del estudio realizado a los consumidores, ellos demostraron su preferencia por dicho tratamiento.

#### 4.4.4. Punto de Equilibrio

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio Venta} - \text{Costo Unitario}}$$

$$PE = \frac{2,15}{11,26 - 9,39}$$

$$PE = 0,28 //$$

De acuerdo al punto de equilibrio aplicado al análisis económico del mejor tratamiento, se observa que para recuperar la inversión en cuanto a costos generados al momento de la producción, se tendría que elaborar 0,28 kg. Para obtener mayores beneficios se deberá producir mayor cantidad de queso de cerdo ya que los costos fijos en cuanto a depreciación de maquinarias y equipos no variarían.

## **4.5. DISCUSIÓN**

### **4.5.1. Discusión de Resultados para el Queso de Cerdo**

#### **4.5.1.1. Discusión para Variable Grasa.**

- En lo que respecta a la grasa los mejores resultados se ha observado que el Factor A. (Porcentaje de cabezas de cerdo), el mejor resultado lo presenta el nivel  $a_0$  (90% Cabeza de Cerdo) (14,65 %); el mismo que presenta menor contenido de grasa; el Factor B que corresponde al (Porcentaje de Hierba Buena) el mejor resultado lo presentó el nivel  $b_1$  (3 % de Hierba Buena) (14,4 %); el Factor C que representa (Tiempo de Escaldado) el mejor resultado lo presenta el nivel  $c_0$  (45 minutos) arrojando un valor de (14,76%); en cuanto a la intersección A\*B\*C el mejor tratamiento es  $4 a_0 b_1 c_1$  (90% Cabeza de Cerdo \* 3 % de Hierba Buena \* 60 minutos) (13,62 %) es el mejor por tener menor contenido de grasa. en comparación con los otros tratamientos; se podría decir que la grasa va a depender del tiempo de escaldado y el porcentaje de hierba buena, . esto concuerda con lo que establecido en la norma INEN 1346:2010 (CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. REQUISITOS).

#### **4.5.1.2. Discusión para Variable Proteína**

- En Los resultados de la proteína se ha observado que los mejores resultado en cuanto a proteína el Factor A. (Porcentaje de cabezas de cerdo) lo presenta el nivel  $a_1$  (80% Cabeza de Cerdo) (12,79 %); el mismo que presenta mayor contenido de proteína. el Factor B que corresponde al (Porcentaje de Hierba Buena) el mejor resultado lo presentó el nivel  $b_2$  (4 % de Hierba Buena) (14,59 %) Factor C que representa al (Tiempo de

Escaldado) el mejor resultado lo presenta el nivel  $c_0$  (45 minutos) arrojando un valor de (13,01%); en cuanto a la intersección A\*B\*C el mejor tratamiento es el  $5 a_0 b_2 c_0$  (90% Cabeza de Cerdo \* 4% de Hierba Buena \* 45 minutos) (16,27 %) es el mejor por tener mayor contenido de proteína. En comparación con los otros tratamientos; se podría decir que la proteína va a depender del tiempo de escaldado y el porcentaje de hierba buena y está dentro de los parámetros establecida en la norma NTE INEN 1338:2012 (CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITO).

#### **4.5.1.3. Discusión para la Variable pH.**

- Luego de haber elaborado el queso de cerdo, en cuanto al Factor A (Porcentaje de cabezas de cerdo), se ha observado que el mejor resultado en cuanto al pH lo presenta el nivel  $a_1$  (80% Cabeza de Cerdo) (6,41); el Factor B que corresponde al (Porcentaje de Hierba Buena) y el factor C que representa al (Tiempo de Escaldado) no existe diferencia significativa por lo cual se puede utilizar cualquiera de los dos, en cuanto a la intersección A\*B\*C el mejor tratamiento es  $10 a_1 b_1 c_1$  (80% Cabeza de Cerdo \* 2 % de Hierba Buena \* 60 minutos) (5,95) es el mejor por tener menor pH. en comparación con los otros tratamientos; se podría decir que el pH va a depender del tipo de Porcentaje de Hierba Buena y Tiempo de Escaldado y están dentro de los parámetros establecido por la norma NTE INEN 1336:2010 (CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CONSERVAS DE CARNE. REQUISITOS).

#### **4.5.1.4. Discusión para el Análisis Organoléptico**

- En la evaluación en la que intervino un panel de 5 catadores, se pudo establecer que el tratamiento 9 (a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub>) (porcentaje de Cabezas de Cerdo: 80% Cabeza de Cerdo x Porcentaje de Hierba Buena: 3 % de Hierba Buena x Tiempo de Escaldado: 45 minutos) que tuvo incidencia en el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad.

#### **4.5.1.5. Discusión General**

- Basados en los datos expuestos se concluye que la mejor porcentaje de Cabezas de Cerdo 80% Cabeza de Cerdo, mejor Porcentaje de Hierba Buena es el 3 % de Hierba Buena y el mejor Tiempo de Escaldado es 45 minutos ya que dio buen rendimiento, menor porcentaje de, humedad, grasa y con excelente cantidad de proteína, en cuanto al color, olor, sabor, y aceptabilidad de fácil elaboración y manipulación. Siendo entonces el tratamiento 9 a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub> el mejor y con el que se realizó el balance de materiales y los costos de producción.

## **CAPITULO V**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES.

- El rendimiento en la producción de queso de cerdo al mejor tratamiento utilizando 80% de cabeza de cerdo, debido a que a esta variable depende principalmente de la grasa, pH y proteína, el tratamiento 9 a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub> (80% Cabeza de Cerdo \* 3 % de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado es 45 minutos) obtuvo un rendimiento con 94,98%.
- Se demostró las propiedades físico – químicas y ventaja económica que presentan que representa el empleo de cabeza de cerdo en el proceso de elaboración de queso de cerdo tomando en cuenta la formulación, aceptación del producto final y los puntos críticos para su elaboración como son: Proteína, Grasa, pH y la prueba organoléptica.
- Se estableció que el nivel apropiado de Hierba Buena a adicionarse al queso de cerdo es el 3 % de Hierba Buena, ya que con esta concentración fue la mayor aceptabilidad del producto por parte de los consumidores.
- De acuerdo al análisis microbiológico (aerobios totales, coliformes, E. coli, mohos y levaduras), para el tratamiento 9 a<sub>1</sub>b<sub>1</sub>c<sub>0</sub> (80% Cabeza de Cerdo \* 3 % de Hierba Buena \* Tiempo de Escaldado 45 minutos), se determinó que no existe contaminación, lo que significa que el queso de cerdo fue elaborado con B.P.M (Buenas Prácticas de Manufactura), garantizando que el producto está apto para el consumo.
- Se acepta la hipótesis alternativa, establecida al inicio de la investigación, en la que señala que los niveles de hierba buena, la temperatura, y

porcentaje de cuero sí influyen en el proceso de elaboración de queso de cerdo ahumado y aromatizado con hierba buena.

- En lo referente a los costos de producción se puede concluir que elaborar un 1 Kg de queso de cerdo del mejor tratamiento el cual fue tratamiento número 9 ( $a_1b_1c_0$ ) (80% Cabeza de Cerdo + 3 % de Hierba Buena + Tiempo de Escaldado es 45 minutos) por ser el que mejores resultados obtuvo en las pruebas físico - químicas y en evaluación organoléptica y en cuanto a los parámetros técnicos se encuentran dentro de los rangos establecidos, también puedo ver que el beneficio con relación al costo de este tratamiento es de \$1.87, con un costo de \$11,26 cada kilo de queso de cerdo, dentro del estudio realizado a los consumidores, ellos demostraron su preferencia por dicho tratamiento.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Basándose en los resultados, discusión y conclusiones obtenidos en la presente investigación se recomienda lo siguiente:

- En la elaboración de queso de cerdo es aconsejable que la utilización de 80% Cabeza de Cerdo sea molido para que la mezcla sea homogénea y exista una mejor presentación del producto final.
- El queso de cerdo debe ser elaborado con las normas de higiene correspondientes ya que el proceso depende del desarrollo de las bacterias ácido láctico que contaminan las emulsiones cárnicas empleadas en la fabricación de los embutidos.
- El queso de cerdo debe ser empacado al vacío y almacenado en refrigeración para prolongar su período de conservación.
- Promocionar el consumo de queso de cerdo para generar mayores ingresos a los productores y/o procesadores de carne, logrando dar un valor agregado a la producción.
- Mantener la línea de frío del producto terminado ya que de esta depende su conservación, presentación y aportes nutricionales.

## **CAPITULO VI**

## 6. BIBLIOGRAFIA

### 6.1. Literatura Citada

**Azzarini., A. (2001).** Producción y Comercialización Porcina en Uruguay. IPRU. Montevideo, Uruguay.

**Carlos., Z. (2009)** Metal Química Nitritos y Nitratos, disponible en: [http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MLC001\\_ADJAM\\_WFS.pdf](http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MLC001_ADJAM_WFS.pdf).

**Cabal., E (2001),** Guía de aditivos usados en alimentación, Mandala Ediciones.2006 pag.60.61.

**Eusse., J. (2000).** Manual práctico para su comercialización y consumo del cerdo. Editorial: Caracas: Asociación Americana de Soya. Número de páginas: 88-92.

**Fernández., A. (2008)** Proyecto de elaboración de productos cárnicos”. Ambato-Ecuador. Página: 33- 43

**Gaetano., P.** Elaboración de productos cárnicos. 2da Edi. México: Reimpreso 2004 Pág. 23, 24,38

**Henkw., H. (2005).** Proteína de Soja y Formulas para Productos Cárnicos  
Zaragoza España (2008) Edi. Acribia S.A Pág. 203,204.

**Paredes., D., & Quinatoa F. (2010).** “Desarrollo de un Sistema de Extracción de Aceites Esenciales”. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Mecánica. Escuela de Ingeniería Mecánica.  
Consultar:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1710/1/15T00453.pdf>

**Marcela., L. (2008)** Componentes De La Carne, “proteínas vegetal y animal”.  
Disponible en: [www.zonadiet.com/nutricion/proteina-origen.htm](http://www.zonadiet.com/nutricion/proteina-origen.htm)

**Romero., L., & Sailema S. (2011)** Determinación del Tiempo de Vida Útil de Pernil de Cerdo Elaborado a Base de un Condimento Natural para la Sustitución de Aditivos Químicos. Tesis de grado. Universidad Estatal De Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Consulta.  
<http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/820/1/007.AI.pdf>

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1336:2010, Carne y Productos Cárnicos.  
Conservas de Carne. Requisitos.:  
[Http://www.inen.gob.ec/images/pdf/Nte/1336.Pdf](http://www.inen.gob.ec/images/pdf/Nte/1336.Pdf)

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012, CARNE y Productos Cárnicos. Productos Cárnicos Crudos, Productos Cárnicos Curados - Madurados y Productos Cárnicos Precocidos - Cocidos. Requisitos.:  
<http://www.inen.gob.ec/images/pdf/nte/1338-3.pdf>

## LINKOGRAFÍA

- El universo Porcino [http://aacporcinos.com.ar/razas\\_porcinas/](http://aacporcinos.com.ar/razas_porcinas/)
- ElComercio.com “El consumo de carne de cerdo crece en el país.”  
[http://www.elcomercio.com.ec/noticias/consumo-carne-cerdo-crece-pais\\_0\\_127787232.html](http://www.elcomercio.com.ec/noticias/consumo-carne-cerdo-crece-pais_0_127787232.html)
- [http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101174338/-1/EI\\_consumo\\_de\\_cerdo\\_\\_impulsa\\_la\\_producci%C3%B3n\\_.html#.UgQtVKx4kks](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101174338/-1/EI_consumo_de_cerdo__impulsa_la_producci%C3%B3n_.html#.UgQtVKx4kks)
- [www.fao.org](http://www.fao.org)
- <http://www.razasporcinas.blogspot.com>
- Josep Vicent Arnau, (2009). Métodos de Conservación de los Alimentos  
Disponible: <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=876>.
- MIFIC, Nicaragua 2008, ministerio de fomento, industria y comercio,  
[www.mific.gob.ni](http://www.mific.gob.ni)

## **CAPITULO VII**

## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXOS

#### ANEXO N° 1:



**HOJA PARA LA EVALUACION SENSORIAL  
UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL**



#### **DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA BUENA (*Mentha Spicata* L.) COMO AROMATIZANTE EN EL PROCESO DE ELBORACION DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO.**

Marque con una X la alternativa de su preferencia de acuerdo a la escala presentada para las características de cada muestra.

Para la degustación le recomendamos hacerlo con una porción considerable, no muy grande ni muy pequeña.



**HOJA PARA LA EVALUACION SENSORIAL**  
**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL**



CARACTERISTIC A	ALTERNATIVAS	Muestras											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COLOR	5. Excelente												
	4. Muy bueno												
	3. Bueno												
	2. Regular												
	1. Malo												
OLOR	5. Excelente												
	4. Muy bueno												
	3. Bueno												
	2. Regular												
	1. Malo												
SABOR	5. Excelente												
	4. Muy bueno												
	3. Bueno												
	2. Regular												
	1. Malo												
TEXTURA	5. Excelente												
	4. Muy bueno												
	3. Bueno												
	2. Regular												
	1. Malo												
ACEPTABILIDA D	5. Excelente												
	4. Muy bueno												
	3. Bueno												
	2. Regular												
	1. Malo												
Observaciones:.....													

**Elaborado por:** Ramos, M. (2014).

**ANEXO N° 2: COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO**

<b>COMPONENTE</b>	<b>VALOR (%)</b>
Agua	42
Proteína Bruta	18
Grasa	37
Carbohidratos	1
Minerales	0,5
Nitrógeno no Proteico	1.5

**Fuente: Romero, L., & Sailema S., p. 5).**

**Elaborado por: Ramos, M. (2014).**

**ANEXO N° 3: TABLA: VALORES PROMEDIOS DEL ANÁLISIS FÍSICO- QUÍMICO DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA BUENA (*Mentha spicata* L.) COMO AROMATIZANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO**

TRATAMIENTOS	Proteína		Grasa		pH	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	11,10	11,06	14,95	14,74	7,16	7,06
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	13,44	13,41	14,53	14,63	7,02	6,42
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	11,27	11,33	13,60	13,92	6,00	6,84
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	11,12	11,08	13,90	13,33	7,52	6,49
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	16,20	16,33	16,23	16,01	7,50	7,02
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	12,40	12,35	14,98	14,92	6,45	6,72
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	12,77	12,96	15,54	15,60	6,35	6,46
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	11,32	11,30	14,95	14,60	7,05	6,98
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	11,20	11,32	13,69	13,60	6,45	6,40
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	11,59	11,60	16,42	16,70	6,30	5,60
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	15,32	15,28	14,60	14,65	6,52	6,50
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	14,38	14,45	16,90	17,01	6,49	5,78

Elaborado por: Ramos, M. (2014).

**ANEXO N° 4: TABLA: VALORES PROMEDIOS DEL ORGANOLÉPTICO DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO (2-3-4 %) DE HIERBA BUENA (*Mentha spicata* L.) COMO AROMATIZANTE EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO DE CERDO (*Sus scrofa doméstica*) AHUMADO EN EL CANTÓN QUEVEDO**

TRATAMIENTOS	Color		Olor		Sabor		Textura		Aceptabilidad	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	6,51	6,52	4,2	4,5	4,6	4,5	4,6	4,4	4,6	4,2
a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	6,48	6,32	4	4,2	4,2	4,3	4,2	4,6	4,6	4,7
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	6,52	6,3	4,2	4,7	4,6	4,2	4,2	4,3	4,6	4,5
a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	6,4	6,5	4,2	4,9	4,2	4,5	4,2	4,2	4,2	4,3
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	6,55	6,55	4,2	4,2	4,2	4,4	4,5	4,4	4,2	4,6
a <sub>0</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	6,3	6,3	4,6	4	4,6	4,3	4,6	4,6	4,6	4,6
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	6,32	6,32	4,6	4,2	4,6	4,4	4,2	4,6	4,6	4,6
a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	6,53	6,53	5	4,2	4,6	4,6	4,2	4,6	4,6	4,2
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	6,55	6,55	4,3	4,2	4,4	4,5	5	4,5	4,6	4,2
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	6,45	6,45	4,2	4,6	4,3	4,3	4,8	4,2	4,4	4,6
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>0</sub>	6,5	6,5	4,4	4,6	4,4	4,2	4,7	4,2	4,6	4,6
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	6,42	6,42	4,6	5	4,6	4,5	4,2	4,3	4,5	4,6

Elaborado por: Ramos, M. (2014).