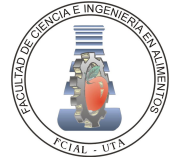


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS



Tema:

**“EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO
(*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) EN LA ELABORACIÓN DE
EMBUTIDOS (SALCHICHA TIPO FRANKFURT)”**

Trabajo de Investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentando como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Alimentos otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos

AUTOR: Carlos Alberto Freire Velasco

TUTOR: Ing. Danilo Morales

AMBATO – ECUADOR

2011

Ing. Danilo Morales

TUTOR Del TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: “Efecto de la adición de harina de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en la elaboración de embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt)”, desarrollado por el señor Carlos Alberto Freire Velasco; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 16 de junio del 2010

Ing. Danilo Morales

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación “Efecto de la adición de harina de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en la elaboración de embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt)”, corresponde a Carlos Alberto Freire Velasco y del Ing. Danilo Morales tutor del Trabajo de Investigación, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Carlos Freire
Trabajo de Investigación

Ing. Danilo Morales
Trabajo de Investigación

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación “Efecto de la adición de harina de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en la elaboración de embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt)”, presentado por el Señor Carlos Alberto Freire Velasco y conformada por: Ingeniero Diego Salazar y el Ingeniero Guillermo Poveda. Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. Danilo Morales y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E., Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL-UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

Ing. Romel Rivera
Presidente Consejo Directivo

Ing. Mayra Paredes E.
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

Ing. Diego Salazar
Miembro del Tribunal

Ing. Guillermo Poveda
Miembro del Tribunal

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE GENERAL DE GRÁFICOS Y TABLAS.....	ix
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
1. CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
CONTEXTUALIZACIÓN.	1
CONTEXTUALIZACIÓN MACRO.....	1
CONTEXTUALIZACIÓN MESO.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN MICRO.....	5
ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	7
1.2.1 ANÁLISIS CRÍTICO	8
1.2.2 PROGNOSIS.....	9
1.2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.2.4 INTERROGANTES DE ESTUDIO.....	10
1.2.5 DELIMITACIÓN.....	10
1.3 JUSTIFICACION.....	11
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
2. CAPÍTULO II.....	13

MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	13
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	14
2.3 FUNDAMENTACION CIENTÍFICA.....	15
FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA CARNE.....	17
DESTRUCCIÓN PARCIAL DE LOS MICROORGANISMOS.....	17
PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	18
ELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	18
PREPARACIÓN DE SALES.....	18
SAL CURANTE DE NITRITO DE SODIO.....	19
SAL Y SALES CURANTES.....	19
ESTABILIZANTES Y AGLUTINANTES.....	20
FOSFATOS.....	21
ANTIOXIDANTES.....	21
ACIDO ASCÓRBICO.....	21
CONDIMENTOS.....	21
REPARACIÓN DE LAS TRIPAS.....	22
2.4 FUNDAMENTACION LEGAL.....	22
2.5 CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	23
2.5.1 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS.....	24
2.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHAS	26
2.5.3 PRODUCTOS CÁRNICOS.....	28
2.5.4 DEFINICIÓN DE LA CARNE.....	29
2.5.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE.....	30
2.5.6 EMBUTIDOS.....	32
2.5.7 ALIMENTO	34
2.5.8 LEGUMINOSA.....	34
2.5.9 EL CHOCHO.....	36
2.5.10 MÉTODOS FÍSICOS- QUÍMICOS.....	39
2.5.11 MICROORGANISMOS PRESENTES EN PRODUCTOS	

CÁRNICOS.....	41
2.5.12VIDA ÚTIL.....	41
2.5.13 CONSUMIDOR.....	42
2.5.14 ECONOMÍA.....	42
2.6 HIPOTESIS.....	43
2.7SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	43
3. CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA.....	44
3.1 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACION.....	45
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	47
3.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	49
3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	50
3.6.1 DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS.....	51
3.6.2 TRATAMIENTOS.....	51
3.6.3 DISEÑO A*B.....	52
4. CAPÍTULO IV.....	56
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	56
4.2 DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS.....	56
4.3 ANÁLISIS SESORIAL.....	57
4.3.1 SALCHICHAS ESCALDADAS EN AIRE CALIENTE TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO.....	57
4.3.2 SALCHICHAS ESCALDADAS EN AGUA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO.....	59
4.4ITERACIÓN A*B SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.....	60
4.4.1 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS.....	60
4.4.2 PH.....	60
4.4.2 HUMEDAD.....	60

4.5 ANÁLISIS PROXIMAL.....	61
4.5.1 SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO ESCALDADA EN AIRE CALIENTE MEJOR TRATAMIENTO.....	61
4.6 RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS pH, HUMEDAD Y ACIDEZ DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	62
4.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	63
4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO -ESTIMACIÓN DE COSTOS MEJOR TRATAMIENTO.....	64
4.8.1 COSTO DE SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO MEJOR TRATAMIENTO	64
5. CAPÍTULO V.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1 CONCLUSIONES.....	66
5.2 RECOMENDACIONES.....	68
6. CAPÍTULO VI.....	69
PROPUESTA.....	69
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	69
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	70
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	71
6.4 OBJETIVOS.....	72
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	73
6.6 FUNDAMENTACIÓN.....	73
6.7 METODOLOGÍA.....	78
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	79
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	80
7 CAPÍTULO VII.....	81
MATERIALES DE REFERENCIA.....	81
7.1 BIBLIOGRAFÍA.....	81
7.2 INTERNET.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 “Composición de algunos granos andinos en comparación con el trigo (g/100g)”	35
Tabla 2 “Formulación para salchicha tipo Frankfurt”	54
Tabla 3 “Formulaciones con diferentes porcentajes de harina de chocho para una salchicha”	55
Tabla 4 Modelo Operativo (Plan de acción)	78
Datos Experimentales	90
Tabla A1 “Pesos de los productos terminados”	91
Tabla A2 “Resultado pH y humedad de Salchichas escaldadas en aire caliente”	91
Tabla A3 “Resultado pH y humedad de Salchicha escaldada en agua	91
Tabla A4 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Olor”	92
Tabla A5 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Sabor”	92
Tabla A6 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente Textura”	93
Tabla A7 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Aceptabilidad”	93
Tabla A8 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Olor”	94
Tabla A9 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Sabor”	94
Tabla A10 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Textura”	95
Tabla A11 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Aceptabilidad”	95
Tabla A12 “Medias de la prueba sensorial de calidad y aceptación del producto salchicha escaldada en aire caliente”	96
Tabla A13 “Medias de la prueba sensorial de calidad y aceptación del producto. Salchicha Escaldada en agua”	96
Análisis Estadísticos	97
Análisis estadístico de salchicha Diseño A*B	98
Tabla B1 “Anova de salchichas con adición de harina de chocho	98
Tabla B2 “Prueba de Tukey para salchicha”	99
Tabla B3 “Anova de salchichas con adición de harina de Chocho	100
Tabla B4 “Prueba de Tukey para salchicha”	101
Análisis estadístico salchicha escaldada en aire caliente - Diseño de Bloques completos	102

Tabla B5 “Anova para Olor – Salchicha escaldada en aire caliente”.....	102
Tabla B6 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”.....	102
Tabla B7 “Anova para Sabor – Salchicha escaldada en aire caliente”.....	103
Tabla B8 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”.....	103
Tabla B9 “Anova para Textura – Salchicha escaldada en aire caliente”.....	104
Tabla B10 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”.....	104
Tabla B11 “Anova para Aceptabilidad –Salchicha escaldada en aire caliente”..	105
Tabla B12 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”.....	105
Tabla B13 “Anova para Olor – Salchicha Escaldada en agua”.....	106
Tabla B14 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”.....	106
Tabla B15 “Anova para Sabor – Salchicha Escaldada en agua”.....	107
Tabla B16 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”.....	107
Tabla B17 “Anova para Textura – Salchicha Escaldada en agua”.....	108
Tabla B18 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”.....	108
Tabla B19 “Anova para Aceptabilidad – Salchicha Escaldada en agua”.....	109
Tabla B20 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”.....	109
Mejores Tratamientos.....	110
Diagramas y Análisis.....	110
Tabla C1 “Análisis proximal de salchicha escaldada en aire caliente”.....	111
Tabla C2 “pH y humedad de salchichas escaldadas”.....	111
Tabla C3 “Recuento de coliformes - <i>Escherichia coli</i> ”.....	112
Tabla C4 “Recuento <i>Staphylococcus aureus</i>	112

Estimación del costo por parada para la industrialización de salchicha con adición de harina de chocho	112
Tabla C5 “Materiales directos e indirectos”.....	112
Tabla C6 “Equipos y utensilios”.....	113
Tabla C7 “Suministros”.....	113
Tabla C8“Personal”.....	114
Tabla C9 “Inversión estimada para el procesamiento de Salchicha”.....	114
Tabla C10Diagrama de flujo para la obtención de harina de chocho.....	115
Tabla C11 Diagrama de Flujo para la Elaboración de Salchicha.....	116
Fotografías.....	117
Fotos D1 Producto terminado mejor tratamiento salchicha.....	118
Fotos D2 ” Equipos Utilizados para el Proceso de Obtención de Harina de Chocho.....	118
Fotos D 3 Equipos Utilizados para la Elaboración de salchicha escaldadas.....	119
Fotos D4 “Equipos utilizados para el análisis de salchichas escaldadas”.....	120
Fotos D5 “Análisis Microbiológicos de salchichas escaldadas”.....	121
Normas INEN.....	122

ÍNDICE DE CUADROS

3.4.1 Cuadro 1 Variable Independiente: “Efecto de adición de Harina de chocho”.....	47
3.4.2 Cuadro 2 Variable Dependiente: “Elaboración de Embutidos Salchicha tipo Frankfurt”.....	48
Cuadro 3 “Administraciones de la Propuesta”.....	79
Cuadro 4 “Previsión de la Evaluación”.....	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico B1 “Regiones de aceptación o rechazo de la hipótesis – salchicha”.....	98
Grafico B2 “Regiones de aceptación o rechazo de la hipótesis – salchicha”.....	100
Grafico B3 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Olor”.....	102
Grafico B4 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Sabor”.....	103
Grafico B5 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Textura”....	104
Grafico B6 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Aceptabilidad”.....	105
Grafico B7 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – olor ”.....	106
Grafico B8 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – sabor”.....	107
Grafico B9 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Textura ”.....	108
Grafico B10 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Aceptabilidad ”.....	109

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**TEMA: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO
(*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) EN LA ELABORACIÓN DE
EMBUTIDOS (SALCHICHA TIPO FRANKFURT)”**

AUTOR
Carlos Alberto Freire Velasco
TUTOR
Ing. Danilo Morales

RESUMEN EJECUTIVO

En este trabajo se realizó el estudio del desarrollo de la formulación y tecnología de nuevos productos cárnicos como salchicha tipo Frankfurt con la adición de harina de chocho; así con el estudio del proceso de obtención de harina. Se utilizó un diseño factorial A*B; donde el factor A es la concentración de harina de trigo y chocho en diferentes porcentajes; Factor B tipo de escaldado. En la investigación se trabaja con cuatro formulaciones y un patrón de referencia para el producto, variando en porcentajes de materia prima. Se evaluó mediante análisis sensorial las características organolépticas de los diferentes productos y mediante los resultados obtenidos; se obtuvo la mejor tratamiento: carne de res 32 %, carne de cerdo 35%, grasa 18%, harina de chocho 1% y harina de trigo 4 % respectivamente se realizaron análisis multifactoriales de la varianza y se determinó si existen o no diferencias significativas entre las formulaciones aplicadas. La tecnología adecuada para la obtención de harina de chocho, es apta siguiendo una serie de los pasos y secuencias con los materiales que encuentran en el laboratorio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO (*LUPINUS MUTABILIS SWEET*) EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS (SALCHICHA TIPO FRANKFURT)”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CONTEXTUALIZACIÓN

CONTEXTUALIZACIÓN MACRO

La producción mundial de salchichas promedio es de 4 millones de toneladas, lo que representa un 9% de la producción mundial de carne de res. En el último quinquenio, creció en forma sostenida a una tasa del 3% anual.

Nelly Del Pilar Pazmiño Miranda, (2005) manifiesta que Estados Unidos es el primer productor con más del 55% de la producción total; le sigue Francia con el 15%. Ambos países sumados al volumen aportado por Italia, Reino Unido, Alemania, Canadá, Brasil, concentran el 94% de la producción de embutidos a nivel mundial. Los principales importadores son México, Rusia, Alemania a pesar de ser el quinto productor mundial y Sudáfrica. Los exportadores, EE.UU, Francia, Holanda y Brasil.

En Sudamérica, Chile registra el mayor consumo; hace 10 años demandaba apenas 0,20 kg/hab, pero actualmente está superando los 2,15 kg/hab.

El consumo Brasileño apenas alcanza medio Kilo por habitante, y Argentina registra el nivel más bajo de la región, promediando los 0,09 kg/hab, dado que no es un producto tradicional en la dieta nacional.

Alejandra Asad, Revista Alimentos –Sagpya, (2002) menciona: En el año 2001 los países del continente Americano produjeron 2,9 millones de toneladas de salchichas, las cuales se concentraron en una gran parte en tres países (Estados Unidos, Chile y Argentina), que explicaron el 79% de la producción del continente. Brasil fue el sexto productor del hemisferio.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo, Colombia, (2002) dice: En América se encuentran varios de los mayores productores mundiales de salchicha de carne de bovino en el mundo. Estados Unidos, Argentina, Brasil, México, y Canadá, representan en total mundial el 21%, 12%, 5%, 2,5%, 2,2% respectivamente. Igual sucede con los consumos aparentes de estos países. Los mayores consumidores son Estados Unidos, Argentina, Brasil, y México, y sus dinámicas y participaciones se mantienen más o menos iguales. Esto se explica por cuanto el comercio de este bien es poco significativo en los países del hemisferio.

En efecto, de un volumen de consumo aparente en el año 2000 de 26,9 millones de toneladas, solamente el 1,1% fue importado y 2,1 % exportado. No obstante, es de anotar como la participación de las importaciones en el consumo aparente de los países ha aumentado notoriamente pasando de 0,6 % en 1961 a 1,1% en el 2000. Algo similar ocurrió con las exportaciones que pasaron de 0,9 % a 1,1% respectivamente.

La Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACYT), ha conseguido instalar una planta procesadora de chocho, en la que se han realizado estudios y pruebas para mejorar el control de calidad y alternativas agroindustriales.

INIAP, menciona que además se ha establecido márgenes de resistencia del chocho al congelamiento sin que pierda sus propiedades físicas y químicas y tampoco sus valores nutricionales. “Esto sería importante para tener condiciones más baratas de conservación, transporte y comercialización, incluso para la exportación”.

En cuanto al procesamiento de harina de chocho a Nivel Mundial existe poca información ya que solamente hay información sobre procesos de obtención de concentrados proteicos de chocho, tratamiento de efluente de chocho, plantas procesadoras de harina de chocho pero del grano amargo que con métodos químicos les separan los alcaloides presentes en dicho producto. En productos cárnicos embutidos hay mínima información en cuanto se refiere a la sustitución de harina de chocho por harina de trigo.

CONTEXTUALIZACIÓN MESO

Diario “El Universo”, Noticias de Ecuador, (2004) dice: El consumo nacional de embutidos en los 10 últimos años presenta una tendencia ascendente, la tasa de crecimiento de los embutidos 5,2% anual, fue superior a la registrada por el consumo de embutidos en la década de los 60, con un 3,2 %, estos cambios en las preferencias en el consumo de las personas pueden derivarse de muchos factores como económicos, marcas preferidas, presentación, envase, aspecto exterior, aspectos al corte, caracteres organolépticos: aroma, sabor, olor, color, textura, resistencia mecánica a la masticación - flujo de trabajo - mermas y rendimientos, estudio de costes – rentabilidad, entre otras. En Ecuador el mercado de embutidos se encuentra distribuido de la siguiente manera: funcionan más de 300 fábricas, de las cuales solo 30 están legalmente constituidas. En el sector laboran 25000 personas de forma directa.

Ecuador produce mortadelas, jamones, salchichas, chorizo, de estos productos, las más apetecidas son las mortadelas y las salchichas. Ambas variedades representan el 75% de la producción nacional. Le sigue el chorizo con 14%, Jamón con 5% y el 6% restante pertenece a otras presentaciones.

Diario HOY, Noticias de Ecuador, (2009) dice: El consumo de embutidos mueve \$ 120 millones al año, el consumo anual en el Ecuador es de 3 kilos por persona y que la demanda crece a una tasa de 5%.en la actualidad, el mercado lo manejan más de 130 marcas, de las cuales el 60 % pertenecen a la Industria formal y el 40% a la producción informal. Una fracción menor corresponde a importaciones.

Carlos Romero, dice que entre, 2000 y 2005 el consumo de chocho en el país casi se duplicó, de acuerdo al Ministerio de Agricultura, al pasar de una producción de 789 toneladas anuales a nivel nacional a 1524 toneladas.

Para 2006 se estima que la producción creció entre un 5% y 10%, según el director de Comercio y Negociación de esta Secretaría, el chocho ahora pasó de un producto más de la dieta, a un negocio a nivel de varios micronegocios.

Según un estudio del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), producir un quintal de chocho puede costar al agricultor entre \$40 y \$45, mientras que ese mismo quintal se puede comercializar en el mercado nacional hasta en \$150.

Eduardo Peralta, director del Programa Nacional de Leguminosas de la Estación Experimental Santa Catalina, menciona que uno de los principales motivos por los que el producto tiene estos precios es el crecimiento de su consumo per cápita, que en las regiones Sierra y Oriente alcanza los 0,8 kilos mensuales. Por su parte, la Costa tiene un consumo mensual de 0,4% kilos per cápita.

Las provincias que tienen la mayor producción de la leguminosa son Cotopaxi y Chimborazo, por sus condiciones climáticas.

En las industrias cárnicas Ecuatorianas no existe información de adición de harina de chocho en productos cárnicos, ya que desconocen de la tecnología del

proceso de harina y solamente utilizan los ingredientes tradicionales para la elaboración de embutidos.

CONTEXTUALIZACIÓN MICRO

En la provincia de Tungurahua, el Cantón Ambato, se caracteriza especialmente por la tradición de sus exquisitos embutidos cárnicos y sus platos típicos se han desarrollado durante los últimos años , lo cual se ve reflejado en la existencia de mas empresas artesanales dedicadas a la producción y elaboración de embutidos , así como en la diversificación de la cartera de negocios de empresas lanzando nuevas líneas de productos tales como embutidos.

El Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) registra las siguientes empresas que fabrican embutidos en la provincia de Tungurahua las mismas que cuentan con el permiso de funcionamiento correspondiente, en la que se mencionan.

Embutidos “California”

Embutidos “Miraflores”

Embutidos “Don Lucho”

Embutidos “Catalán”

Asociación artesanal Femenina San Pablo

Embutidos “Del Valle

De datos a nivel de Tungurahua y el cantón Ambato existe muy poco en cuanto se refiere a la producción de chocho, siendo esta una leguminosa que tiene un alto contenido de alcaloides que le confieren un sabor amargo y afecta su biodisponibilidad de nutrientes si se le consume directamente sin extraer los alcaloides. Una vez extraído los alcaloides el chocho es uno de los alimentos vegetales más ricos en proteínas pues contiene del 45 al 50%, de proteína vegetal.

Se puede mencionar que en la Ciudad de Ambato este tipo de producto es reconocido y aprovechado por las personas que lo consumen, una de las parroquias productoras de esta leguminosa, dentro de nuestra Provincia de Tungurahua es la parroquia Totoras. El método más primitivo es embolsar las semillas y colocarlas en los ríos por varios días (más de 4) para que la corriente de agua lave los alcaloides ya que estos son hidrosolubles.

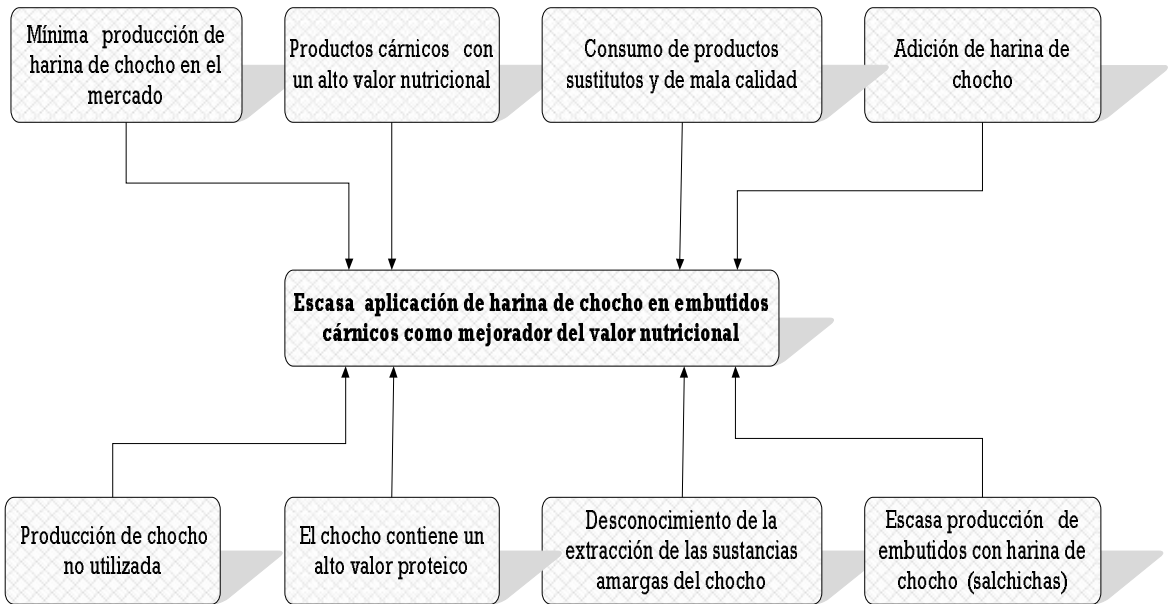
Una de las razones para el poco consumo del chocho podría ser el procesamiento del grano que en ocasiones se realizan en condiciones antihigiénicas, especialmente al remojarlo y al desaguarlo para quitarle el amargo del chocho, en algunos casos esta labor se realiza en acequias contaminadas.

Al chocho se lo puede comer una vez que han sido eliminados sus contenidos tóxicos, mediante cocción (30 minutos a dos horas) y desagües prolongados (cuatro a cinco días). Existen combinaciones con previos remojes y también los semi-industriales donde utilizan la inyección de vapor de agua y otros con la aplicación de ácido clorhídrico.

No existe información a nivel de la Provincia de Tungurahua del uso de harina de chocho en productos cárnicos.

1.2.1 ANÁLISIS CRÍTICO

EFEECTO



CAUSA

GRAFICO N° 1 Árbol de Problemas

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

En el centro de la Provincia de Tungurahua existe un gran problema, en la producción de chocho, debido a su alto contenido de alcaloides que provoca un uso inadecuado de esta leguminosa, la limitada tecnología existente no permite que haya una producción de harina de chocho en el mercado nacional, debido a la poca información bibliográfica referente al proceso de obtención de harina y aportar en productos cárnicos, que satisfagan las altas exigencias de calidad y aceptabilidad.

El chocho es uno de los vegetales más ricos en proteína, grasa, calcio, y hierro, debería ocupar un lugar preponderante en la dieta de la población Ecuatoriana, sin embargo algunos factores como la dureza, sabor característico del grano limita su consumo por ciertos sectores de la población, el efecto de la adición de harina de chocho en embutidos, beneficiara al consumidor final debido al contenido proteico que aporta el chocho mejorando las características nutricionales del producto, sin perder los atributos de calidad propios de un embutido cárnico.

Esta investigación analiza el impacto de escasa producción de embutidos a base de harina de chocho en la cual los elaborados por empresas informales determinan la mínima demanda del consumidor y una expansión de mercado limitado, sobre las oportunidades comerciales de la empresa artesanal generando un efecto de consumo de productos de calidad mínima que se encuentran en la mayoría de distribuidores del centro de la Provincia.

1.2.3 LA PROGNOSIS

En un futuro próximo, se avizora la exigencia de nuevos productos elaborados mediante uso de harina de chocho fuente de proteínas, por lo que se ha propuesto realizar esta investigación dentro de lo que es la tecnología de cárnicos y productos alimenticios, desarrollando un producto enriquecido a base de chocho (salchichas tipo Frankfurt), la cual si no se realiza esta investigación seguiremos utilizando la tecnología tradicional, y no tendremos otras alternativas de uso de almidones en productos cárnicos como sustituciones parciales con otros tipos de productos como granos, leguminosas y tubérculos que con una tecnología adecuada se pueda obtener nuevos productos, para ofrecer al consumidor y satisfacer sus necesidades.

La limitada producción de harina de chocho en el Ecuador es un factor muy importante de estudio ya que en la actualidad se descubren nuevas formas de alimentos que engranan en un distinto nicho de mercado regida con las altas exigencias de calidad y aceptabilidad.

Se podrá contribuir con el crecimiento de las empresas para mejorar sus niveles de ingresos económicos ya que el mercado alimenticio exige constante innovación.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la adición de harina de chocho en la elaboración de Embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt), en el periodo Enero-Marzo 2011?

Variable Independiente: Efecto de la adición de harina de chocho.

Variable Dependiente: Elaboración de Embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt).

1.2.5 INTERROGANTES DE ESTUDIO

A continuación esquematizando el problema se plantearían las siguientes preguntas directrices:

¿Cómo afecta la tecnología de harina de chocho en la formulación y elaboración de embutidos (Salchicha tipo Frankfurt) con la adición de harina de chocho?

¿Qué efectos beneficiosos tendrá la adición de harina de chocho en la elaboración de este nuevo producto para la salud del consumidor final?

¿Se provee alternativas de solución a la falta de desarrollo de nuevos productos cárnicos alternativos?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Delimitación del contenido:

Campo:	Alimentos
Área:	Tecnología de Cárnicos
Aspecto Específico:	Efecto de harina de chocho en la elaboración se de embutidos
Delimitación Temporal:	La investigación científica se realizará durante los meses de Noviembre 2010 – Abril 2011.
Delimitación Espacial:	La investigación se realizará en la Universidad Técnica de Ambato a través de los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación es de gran interés por cuanto se necesita dar otro uso a la leguminosa chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), que es considerado como aporte por su alto contenido de proteína, en una población que crece aceleradamente; una manera de consumirla de manera agradable, y sana, permitirá ofrecer al consumidor una mayor variedad de productos obtenidos a base de esta leguminosa.

Es importante porque el chocho es uno de los alimentos vegetales más ricos en proteínas, grasa, calcio y hierro, el chocho debería ocupar un lugar preponderante en la dieta de la población Ecuatoriana, sin embargo algunos factores como la dureza, sabor característico del grano limitan su consumo por ciertos sectores de la población (niños y personas de la tercera edad). Además su contenido de alcaloides y las limitadas tecnologías para la extracción del mismo hace necesario un proceso de desamargado previo a su utilización, comercialización como cualquier otro alimento.

Es interesante por el aporte nutricional que nos brinda la leguminosa combinado con la innovación de nuevos productos, estamos brindando un producto de buena calidad para el beneficio y la satisfacción del consumidor final

Esta elección de productos beneficiara al consumidor final porque le asegurará una vida sana, debido a que el chocho aporta un valor nutricional en su contenido de proteínas, aminoácidos, grasas y vitaminas que son fuetes esenciales para el desarrollo del ser humano también se considera que la producción de chocho puede aumentar y sería una forma en la que se podrá mejorar la economía de muchos campesinos, debido a una mayor producción de materia prima, lo que hará que el costo sea más accesible para todas las clases sociales, la preparación de este alimento hará que el consumidor cuide de mejor manera su dieta alimenticia.

Es factible el desarrollo de la investigación propuesta ya que se contribuirá a crear nuevas fuentes de trabajo puesto que el producto tendrá un impacto en el mercado nacional, con un producto bajo en costos sin dejar de lado las características de calidad inocuidad y proceso tradicional de embutidos para satisfacer y superar los requerimientos del cliente actual.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer la incidencia de adición de harina de chocho en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Elaborar (Salchichas tipo Frankfurt), con la adición de harina de chocho.

Identificar mediante análisis sensorial el mejor tratamiento en la obtención de (Salchichas tipo Frankfurt), a base de harina de chocho.

Evaluar mediante características físico – químicos y microbiológicos del mejor tratamiento obtenido.

Proponer una tecnología adecuada para el procesamiento de chocho y la obtención de sus derivados para la aplicación en productos cárnicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

De lo investigado referente a la elaboración de productos cárnicos y fuentes bibliográficas del chocho en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, se indica:

Frey .W, (1983) menciona: el fabricante dispone de una serie de productos no cárnicos que se puede incorporar a la carne y a los embutidos, estas sustancias se denominan de ligazón o de relleno. Varias harinas de cereales son usadas como ligantes o extendedores en productos cárnicos. Siendo los principales el almidón dependiendo de su funcionalidad de la fuente, que puede ser trigo, arroz, avena, maíz, papa, yuca. En general estos son adicionados a productos de más baja calidad por razones económicas. Sin embargo, algunos de ellos mejoran la calidad ligazón, los rendimientos en cocción y las características de tajado. Las cantidades permitidas están reglamentadas y dependen del tipo de producto.

Se han realizado, además, investigaciones sobre la adición de harinas de fuentes no tradicionales y féculas en la elaboración de embutidos, así: “Mezclas para la elaboración de embutido escaldado tipo mortadela a base de quinua” (Aguilar Wilson, 1980), en donde se estudió la incorporación de harina de quinua como sustituto parcial de la carne de vacuno, “Estudio de sinéresis en salchicha Frankfurt” (Yáñez María, 2000); en el que se analizó el efecto de la utilización de almidón modificado en maíz *Firm Tex* como estabilizador de la consistencia y para disminuir la cantidad de líquido exudado .

Sandoval Luis, (1980) dice: la mayoría de empresas de productos cárnicos no tienen un sistema de control de calidad, lo que determina la no uniformidad en la composición de los embutidos elaborados por una misma empresa. Por tal motivo se encuentra defectos en los productos cárnicos que se expenden en los mercados.

López Verónica, (2008) expresa: Que en lo permisible la carne para la elaboración de salchicha, no sean almacenadas durante más de cuatro días, porque pierden su contextura y propiedades de retención de agua, además de que se evitará así la proliferación de carga microbiana.

Alzamora Ramírez María Fernanda, (2007) menciona que en la fase de comercialización se debe insistir en una manipulación limpia y mantener cadena de frío, para esto se necesita de las autoridades de salud pública que intensifiquen los esfuerzos para monitorear las condiciones de higiene y saneamiento en los mercados. Además, demuestra la necesidad de dar mayor énfasis en cursos de “Higiene y manipulación de alimentos” resaltando temas como: el uso y manejo adecuado del termómetro, facilitar los formatos para llevar el control de temperatura e importancia de prevención de contaminación cruzada.

Robalino Elena y Javier Salazar, (1992) dicen que la tecnología del chocho podría abrir un interesante panorama para el desarrollo agroalimentario siempre y cuando el agricultor logre buenos rendimientos y precios atractivos para el chocho producido. Muchas de estas posibilidades podrían materializar en la medida que la tecnología y la comercialización permitan que los agroindustriales del chocho dispongan de buenos mercados, el chocho procesado ya sea como alimento (chocho desamargado, tempeh, etc.) o ingrediente alimenticio (aceites, harinas) o materia prima para el desarrollo de la industria química como insecticida o en la medicina como agente dilatador de las coronarias y analgésico (alcaloides).

2.2 FUNDAMENTACION FILOSÓFICA

En la investigación se considerará el paradigma positivista, el mismo que permite explicar, predecir y controlar los hechos que se presentan; se basa en experiencias y utiliza la vía hipotético-deductiva como lógica metodológica.

En el trabajo se pretende buscar posibles soluciones para el problema presentado, a través de cambios, transformaciones e implementaciones de nuevos productos.

Es analítica porque permite desglosar las partes del tema investigativo y someterlo al crisol de la ciencia. Es sintético por cuanto se abstrae el conocimiento para poder llegar a generalizaciones. Es inductivo porque vamos de lo particular a lo general en el proceso de investigación; y por último es deductivo por cuanto en algunas etapas de la investigación hemos iniciado de lo general a lo particular.

2.3 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

Belitz (1988), indica que el almidón tiene variadas y numerosas aplicaciones en diferentes industrias entre las que se puede mencionar la del papel, la textil, la farmacéutica, de adhesivos y de alimentos. En esta última se utiliza como texturizante, espesante, estabilizador, gelificante o para la elaboración de recubrimientos comestibles. Su aplicabilidad está determinada por su pureza y por la relación entre amilosa y amilopectina que presenta.

Marketing of Technology group (1997), citado por Yáñez (2000), dice las carnes procesadas son productos alimenticios únicos y una gran parte de esta singularidad se crea al utilizar ingredientes no cárnicos. La adición de sal, nitritos y especias, por ejemplo, produce muchas de las características tradicionales que el consumidor espera en los productos de carne procesada. Sin embargo dentro de la industria cárnica, la competencia ha generado nuevas maneras de atraer al consumidor.

Los nuevos ingredientes son una parte esencial del desarrollo de nuevos productos, esto significa que para los procesadores será necesario ,modificar continuamente las formulaciones de los mismos . El almidón es muy utilizado en la industria cárnica debido a su capacidad de fijación de agua y grasa, y por ser la más barata de todas las sustancias con esas propiedades.

Frey (1983), señala que en determinadas clases de embutidos escaldados está autorizada la incorporación de almidón para estabilizar la consistencia o la fijación de agua y grasa. El almidón posee propiedades fijadoras de agua, es decir, es capaz de desdoblar la proteína cárnica existente y de captar una parte del agua liberada. Esto es particularmente importante en el calentamiento intenso, en el que las proteínas de la carne resultan muy afectadas.

Las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos cárnicos son

- Capacidad de ligazón y de estructuración.
- Estabilidad en ciclos de congelación, descongelación y prevención de líquido.
- Capacidad de impartir textura, firmeza, y jugosidad a los productos cárnicos
- Mejorar los rendimientos
- Reducir costos.

Gross et al. (1988), indica el chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa. Debido a su alto contenido de proteínas y grasa, el chocho es conocido como la soya andina. En relación con otras leguminosas, el chocho contiene mayor porcentaje de proteínas y es particularmente rico en lisina. Además tiene una alta calidad de grasa, con 3 a 14% de ácidos grasos esenciales de la cantidad total de grasa; por lo que el aumento en el consumo de chocho podría conducir a una mejora de la salud y del estado nutricional de las poblaciones marginadas en Ecuador.

FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA CARNE

Los alimentos han de poseer la suficiente capacidad de conservación como para soportar sin deterioros el muy largo, trayecto de distribución comercial desde los centros de producción hasta los de consumo.

Prändl Oskar (1994), menciona: El objetivo de la conservación es impedir la acción de las causas internas y externas de deterioro, o al menos crear las condiciones mínimas necesarias para reducir éste durante el periodo de tiempo que media entre la producción y el consumo del producto.

El plazo de conservación de un alimento depende sobre todo del tiempo de exposición del proceso de conservación y de la intensidad de éste (temperatura y tiempo de calentamiento, concentración de sal común y de sales curantes, intensidad de ahumado, entre otras). Los distintos procedimientos de conservación actúan sobre los microorganismos de muy diferentes formas:

DESTRUCCIÓN PARCIAL DE LOS MICROORGANISMOS

1. Mediante nitritos: se destruye los gérmenes sensibles a los nitritos, como los *Clostridium*, en razón del riesgo de producción de toxina de *Clostridium botulinum*.
2. Mediante distintos componentes del humo (destrucción parcial a causa del formaldehído, fenoles, ácido acético, ácido fórmico, entre otras.)
3. Inhibición del metabolismo y de la reproducción de los microorganismos mediante la acción del frío, calor, sal común, nitritos, ácido ascórbico, fosfatos, componentes del humo, ácidos y flora de la fermentación.

El que estos procesos destruyan o simplemente inhiban a los microorganismos depende de la intensidad del efecto y de la sensibilidad de los gérmenes.

Los microorganismos más lábiles se destruyen enseguida, mientras que los más resistentes únicamente van reduciendo su metabolismo y sus procesos de reproducción. La combinación más frecuente para la conservación de productos cárnicos es el que consiste en curar, ahumar, calentar, y refrigerar el producto.

PROCESOS DE PRODUCCIÓN

La tecnología de cárnicos permite a las industrias seleccionar con extremo cuidado cada una de las materias primas e ingredientes que van a ser utilizados en la elaboración de embutidos, ya que son productos salados y ahumados ocupan un gran volumen en la alimentación de la población y en la economía de la industria cárnica.

ELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Para la fabricación de este tipo de embutidos se escogen carnes capaces de:

Fijar agua con facilidad (recomendada la recién sacrificada de bueyes, y novillos, temeros y cerdos jóvenes y magros)

Carne posee fibra tierna y es fácilmente aglutinable y tratable.

Carece de grasa interna y es magra, durante el picado es capaz de fijar gran cantidad de agua y se traba bien.

La carne de ternera adopta a la masa un aspecto claro, sabor un tanto insulso y textura suelta.

La carne de cerdo confiere un color entre rosa claro y rojo mate a la masa

La carne de vacuno mayor en cambio da un color entre rojo claro e intenso y una masa consistente y tenaz de sabor fuerte.

PREPARACIÓN DE SALES

Depende del tipo de embutido, con escasas excepciones y de acuerdo al tipo de establecimientos se utiliza sal curante de nitrito para el salazonado y curado de la carne.

Salazar Diego (2008), Generalmente en las plantas industriales y de acuerdo con la variedad de embutido escaldado de que se trate, se agregarán las siguientes cantidades de sal y condimentos por cada Kg de carne.

SAL CURANTE DE NITRITO DE SODIO

Nitrito de sodio	0.6 %	
Sal común fina	99.4 %	
Azúcar	1.0 %	Del peso total de los dos componentes.

Para el curado con las sales curantes de nitritos o nitratos, la cantidad a emplearse es de 1,9 al 2,5 %.

SAL Y SALES CURANTES

La sal o cloruro sódico, NaCl tiende a impedir la actividad de los microorganismos e inhibir la actividad enzimática aumentando el tiempo de vida útil de los alimentos misma que por osmosis y gracias a la capacidad higroscópica, absorbe el agua de los tejidos del alimento y penetra a través de las paredes celulares, convirtiendo a los líquidos existentes en el interior de las células en soluciones concentradas de sal.

Durand Paule (2002), el sabor de una carne tratada con nitrito es totalmente diferente del sabor de una carne solamente salada, además tiene una acción específica sobre la formación de aroma característico de las salazones.

El nitrito ejerce acción bactericida sobre los diferentes microorganismos que son sensibles al mismo. La deseada reducción del crecimiento microbiano durante el procesado del producto se consigue mediante la acción combinada de la concentración salina, pH, y el calor.

Durand Paule (2002), la influencia del nitrito es interesante sobre los *Clostridium*, en razón del riesgo de producción de toxina de *Clostridium botulinum*.

También afecta el crecimiento de *Clostridium perfringens* y del *Staphylococcus aureus* y acentúa la coloración de los embutidos y carnes curadas mediante la retención del color rojo de la mioglobina.

ESTABILIZANTES Y AGLUTINANTES

Se agrupa todas aquellas materias que mejoran o controlan la viscosidad y entre los principales podemos citar a los fosfatos, alginato de sodio, potasio y calcio y el ácido algínico. Con este mismo propósito se puede emplear los caseinatos, la harina de algarrobo, harina de soya, féculas, etc.

En la fabricación de embutidos se puede utilizar diferentes clases de productos ligantes como: harina de soya, harina de trigo, fécula de patatas, maíz, yuca, almidones etc. También sirven como extensores cárnicos para mejorar el rendimiento.

Estos ingredientes deben emplearse en cantidades pequeñas como ligantes y no como adulterantes. Para elegir un ligante se considerará los siguientes aspectos:

- Buena presentación.
- Color adecuado. Costo.
- Carente de sabor y color desagradable.
- Que no se degraden en almacenamiento antes y después de la fabricación.
- Otras sustancias que se pueden utilizar son la albúmina del huevo, plasma sanguíneo y en algunos embutidos gelatina sin sabor.

FOSFATOS

Los fosfatos desarrollan una influencia sobre los fenómenos que discurren durante la coagulación del calor, puesto que su presencia da lugar a un entrelazamiento proteico estable y de estrecho calibre. Asimismo, los fosfatos favorecen el proceso de emulsión, ya que estimulan la dispersión molecular

Los fosfatos impiden o retrasan la oxidación de las grasas insaturadas de los sistemas alimentarios, a la vez que inhiben el crecimiento de muchos microorganismos presentes.

ANTIOXIDANTES

Impiden la oxidación de la grasa.

ACIDO ASCÓRBICO

Es un potente agente reductor, el ácido ascórbico reduce rápidamente el nitrito y por ello acelera el proceso de enrojecimiento de los embutidos. Evitan formación de metamioglobina.

La oxidación de la oximioglobina y conversión en metamioglobina, puede ser espontánea en contacto con el aire, o estar influenciada por una serie de factores y sustancias, denominadas oxidantes, como la luz, la desecación, las variedades de pH, y compuestos que ceden oxígeno.

CONDIMENTOS

ESPECIAS Y HIERBAS AROMÁTICAS

Utilizadas para dar sabor y aroma y para condimentar los alimentos. Es raro que se utilice una sola hierba aromática.

Wirth F, y otros (1992), manifiesta que las especias son sustancias provenientes de ciertas plantas o partes de ellas, o bien sus esencias; contienen sustancias aromáticas y por ello se emplean para aderezar y mejorar el aroma y sabor de los embutidos.

PREPARACIÓN DE LAS TRIPAS

Las tripas deben prepararse bien, para que el proceso de elaboración no sufra demoras y quede garantizado un relleno y atado correctos. De acuerdo al fabricante se exige que la tripa sea sumergida en un recipiente con agua por lo menos 30 minutos antes de embutir con la finalidad de facilitar el amarre y posterior sellado.

Durand Paule (2002), dice las tripas de cerdo son las menos permeables cualquiera que sea el tipo de tripa. Las tripas de cordero son aproximadamente dos veces más permeables que las de cerdo.

La permeabilidad de la tripa depende de su estado físico, una tripa fresca es mucho más permeable que una salada. Una vez desalada, la tripa conserva una permeabilidad al agua mayor que la tripa fresca.

2.4 FUNDAMENTACION LEGAL

Para la elaboración de carne y productos cárnicos Salchichas es necesario cumplir con los requisitos establecidos por la siguiente Normas INEN:

Norma INEN AL 03.02.403 “Salchichas”.

En la **Constitución Política de la República del Ecuador** (RO 1:11-Agosto - 1998), se ha investigado las siguientes leyes establecidas en la política ecuatoriana como sustentos legales que sirven de soporte fundamental para la elaboración de la investigación, como se indica en el anexo G.

2.5 CATEGORIZACIÓN FUNDAMENTAL

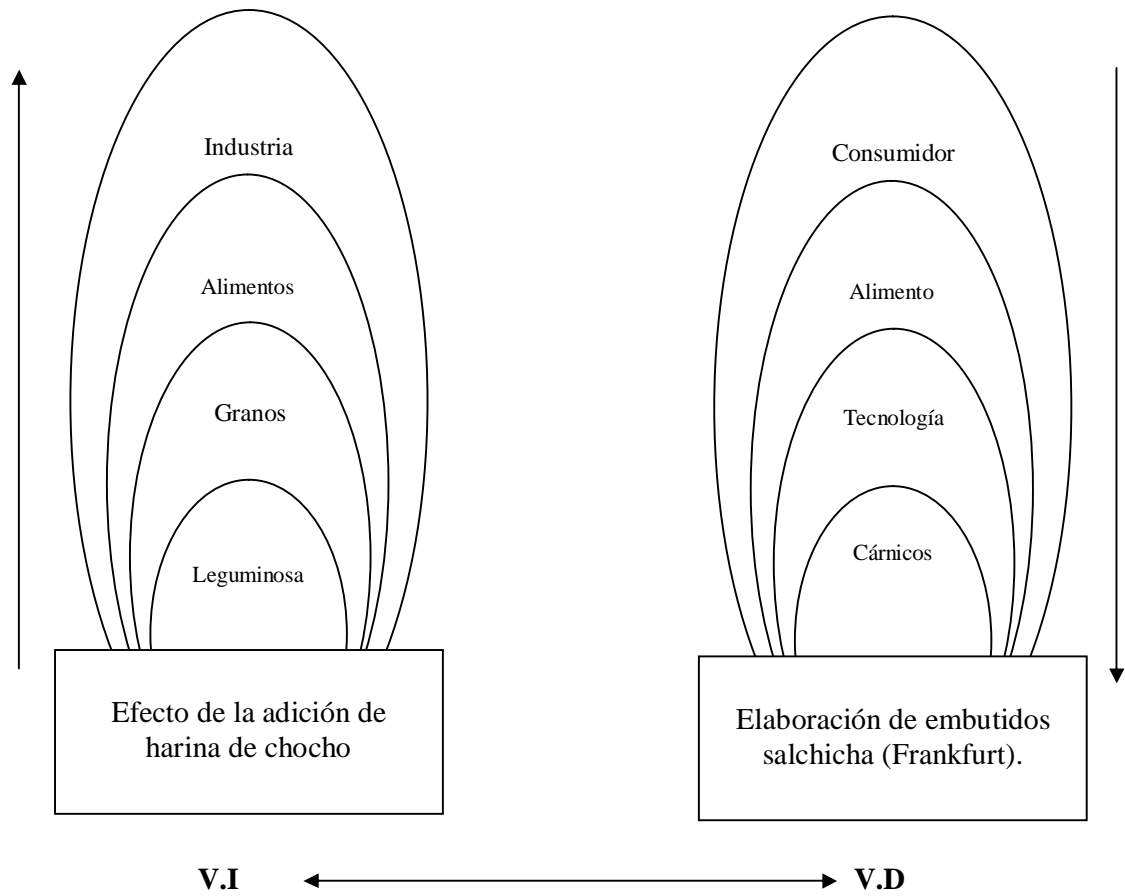


Grafico N 2.- Organizador lógico de variables

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

2.5.1 PROCESO PARA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS

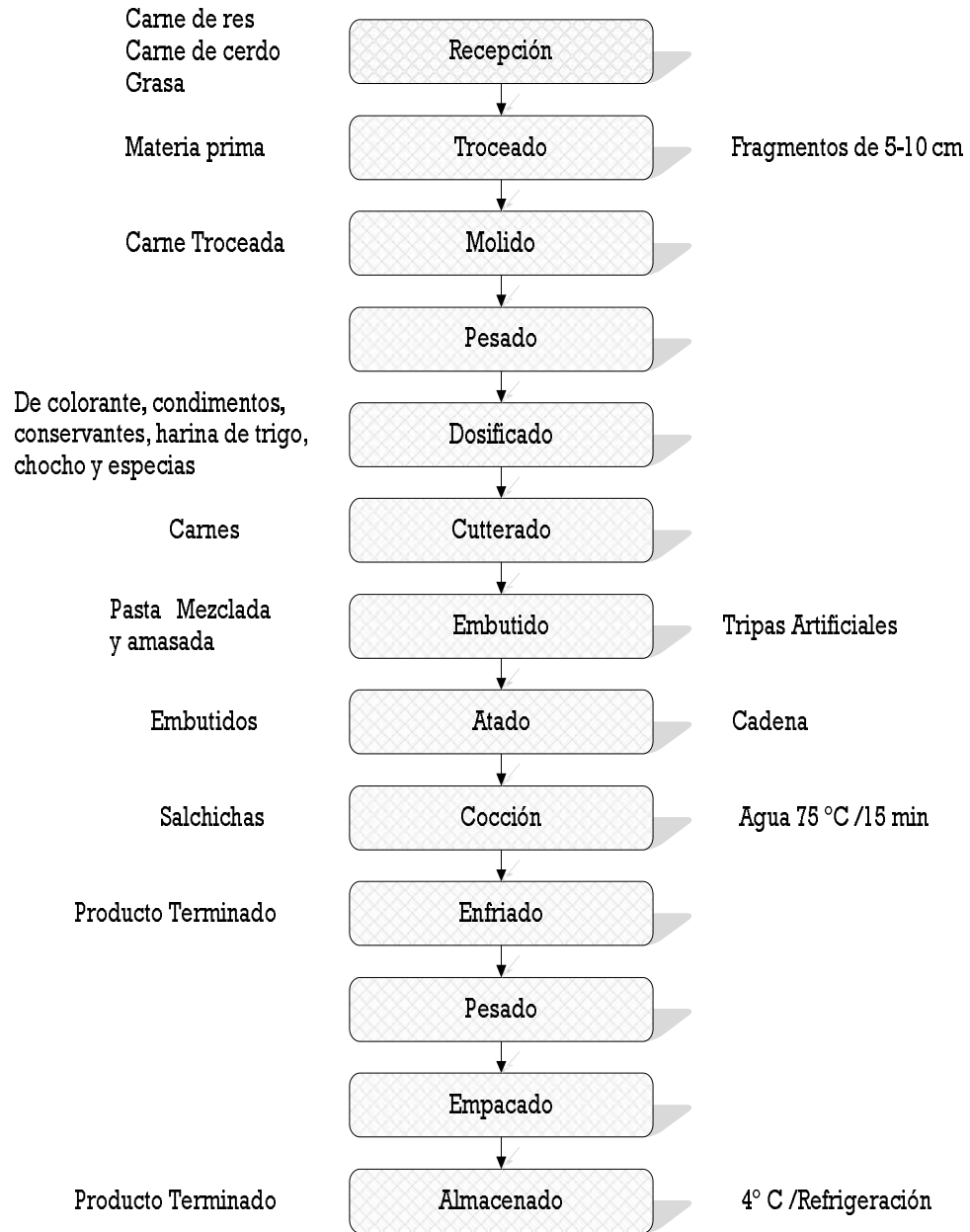
SALCHICHA

Es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies: con condimentos y aditivos permitidos, ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido.

SALCHICHA ESCALDADA

Es el producto que a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor, hecho con materia cruda triturada (carne de res), a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentando se mantenga consistente al ser cortado.

Diagrama de Flujo para la Elaboración de Salchicha Escaldada con la adición de harina de chocho



2.5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHAS

A continuación se explica brevemente la tecnología utilizada para el proceso de elaboración de salchichas.

RECEPCIÓN

Es la operación mediante la cual se clasifica la carne de acuerdo a su calidad, la misma que depende de la categoría en la cual el animal ha sido clasificado al momento de su recepción en el matadero. Después del sacrificio, se determina la calidad en tres clases, según las siguientes características.

Primera.- medias canales de animales magros.

Segunda.- medias canales de animales semigrasos.

Tercera.- medias canales de animales grasos.

TROCEADO Y CURADO PRELIMINAR

La carne se trocea en fragmentos de 5 a 10 cm. La mezcla de curado se adiciona a la carne. Y se entremezcla. Luego se deja en reposo en refrigeración por 24 horas para que se desarrolle una maduración inicial.

PESADO

Se pesa la cantidad de carnes de acuerdo a la formulación.

MOLIDO Y PICADO

Los trozos de carne precurados se muelen en discos con agujeros de 3 mm de diámetro. Luego, se pone la carne en la cortadora, agregando una parte de hielo picado con la cortadora funcionando. Se agrega gradualmente el polifosfato y el resto del hielo. Terminado la trituration la masa se presenta picada y se adicionan el resto de ingredientes, se pican por 3 minutos y se agrega el emulsificante.

El tiempo total de permanencia de la carne en la cortadora (cúttter) no debe rebasar los 12 minutos y la temperatura de la masa final de proceso no debe ser mayor a 15°C.

MEZCLADO

Es la operación en la cual se agregan el resto de sustancias curantes, las especias y los condimentos de la carne curada, se introduce todo en la mezcladora con el fin de entremezclar homogéneamente la carne con la grasa y los ingredientes.

EMBUTIDO

A continuación se introduce la pasta mezclada y amasada en el cilindro de la embutidora. Se conecta la tripa a las boquillas del embudo y se efectúa el relleno, de esta manera se mete la pasta dentro de la tripa. La tripa que utilizamos para este embutido es la de celulosa.

ATADO

El relleno de las salchichas debe efectuarse bastante suelto, para que la masa tenga espacio suficiente y no se derrame de la tripa. Después del atado los embutidos son amarados en cadena, luego son transportados a la tina del escaldado.

ESCALDADO

El embutido se deja reposar por dos o tres horas antes de ser escaldado. Las salchichas se introducen en una tina con agua de 70 - 80°C, sumergiendo las piezas para un escaldado uniforme por un tiempo de 20 a 30 minutos. El escaldado termina cuando la textura del embutido es dura y flexible.

ENFRIADO

Las salchichas se enfrían en agua fría o en hielo picado.

ALMACENADO

Las salchichas son almacenadas en refrigeración a 4°C.

COMERCIALIZACIÓN

Las salchichas deben ser comercializadas en carros refrigerados a los diferentes supermercados, frigoríficos y tiendas en donde deben guardarse en refrigeración hasta su adquisición y posterior consumo.

2.5.3 PRODUCTOS CÁRNICOS

Como su nombre lo indica, los productos cárnicos son todos aquellos que están elaborados a partir de carne y/o vísceras comestibles de animales de abasto, aves y caza autorizados. El sometimiento de estos a un tratamiento térmico y posterior enfriamiento, permite una reorganización estructural, la coagulación de proteínas y la estabilización de la emulsión.

De esta forma, se obtiene un producto con especiales características organolépticas (consistencia, textura, color y aroma). Los procesos de fabricación de los diferentes tipos de embutidos escaldados son:

1. Elección y tratamiento de la carne.
2. Composición de las sales de curado y condimentado.
3. Preparación de las tripas para embutir.
4. Comprobación de utensilios y maquinaria.
5. Picado y mezclado
6. Rellenado.
7. Ahumado
8. Escaldado

2.5.4 DEFINICIÓN DE LA CARNE

La carne se define como el tejido muscular de los animales utilizado como alimento. En la práctica esta definición se halla restringida a unas cuantas docenas de especies de animales mamíferos, pero con frecuencia se amplía incluyendo hígado, riñones y otros tejidos comestibles.

El código Latinoamericano de Alimentos define.

CARNE

“La parte comestible sana y limpia de los músculos de los bovinos, ovinos y porcinos y de otros animales declarados aptos para el consumo humano luego de una revisión sanitaria antes y después del faenamiento”.

CARNE FRESCA

“Aquella que proviene del faenamiento de animales que posteriormente han sufrido una maduración esencial en sus características principales y presentan color, olor y consistencia animal”.

CARNE ABOMBADA

“Carne que se encuentra en el proceso de iniciación de la putrefacción o ha perdido las características de carne fresca”

CALIDADES DE LA CARNE

De acuerdo con la especie, edad y sexo de los animales se distinguen diversas clases de carne: carne de vacuno mayor, ternera, cordero, cabra, cerdo, etc. La diferenciación de la carne de las distintas especies animales se consigue por medio de su aspecto, color, grano (corte de la fibras), características de la grasa y color de ésta. Dentro de cada especie exhibe la carne otras diferencias debidas a la edad, grado de alimentación y sexo. Estos factores determinan la calidad de la carne.

La calidad comprende el estado general de la canal, y se determina estableciendo la correspondiente relación entre: El grado de carnosidad y engrasamiento (grado de cebo) y el porcentaje de hueso, edad y sexo. De aquí originan diversas categorías de calidad, que se dictaminan después de sacrificar los animales, y se pueden distinguir las siguientes:

- Primera: medias canales de animales magros.
- Segunda: medias canales de animales semimagros.
- Tercera: medias canales de animales grasos.

2.5.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE

Si consideramos la complejidad del cuerpo de un animal, el número de sustancias químicas que lo componen son relativamente escasas. Aproximadamente un 55-60% es agua, que conjuntamente con un 3-4% de minerales forman el componente inorgánico. El restante 35-40% está formado por sustancias orgánicas que son compuestos complejos que por lo general se encuentran casi únicamente en organismos vivos, formados por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), en ocasiones conjuntamente con nitrógeno (N), azufre (S) y otros elementos.

El músculo está compuesto por aproximadamente un 75% de agua y un 20% de proteína. La mayor parte del 5% restante es grasa, más un pequeño contenido en carbohidratos (fundamentalmente glucógeno), aminoácidos libres, dipéptidos y nucleótidos.

AGUA

El agua es importante para que cumplan las funciones vitales de un organismo, así como para que se den las transformaciones químicas necesarias dentro del mismo ya que el agua es el disolvente y conductor de la mayoría de sustancias.

PROTEÍNAS

Las proteínas contienen fundamentalmente carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y algunas también azufre. Están constituidas por cadenas de aminoácidos, de los que existen 20 más comunes. Los animales no pueden sintetizar el grupo amino (-NH₂) que caracteriza a los aminoácidos, por lo que su dieta debe contener proteínas.

SUSTANCIAS GRASAS O LIPOIDEAS

Las grasas, o más correctamente los lípidos, forman parte esencial de las membranas celulares y actúan asimismo como reservorio de energía, siendo además la base de las hormonas esteroideas. Las grasas son una fuente de energía muy concentrada, presentando casi el doble de valor energético que los carbohidratos o las proteínas.

CARBOHIDRATOS

Los hidratos de carbono se encuentran en pequeñísimas cantidades y se presentan en forma de glucógeno, el mismo que se localiza en los músculos y en el hígado. Esta sustancia es muy importante en el proceso del rigor mortis ya que a partir de este se forma el ácido láctico.

El glucógeno muscular puede usarse para producir energía para la concentración en condiciones anaerobias, convirtiéndose en último término en ácido láctico.

SUSTANCIAS MINERALES

Los minerales constituyen la fracción inorgánica de la carne y se encuentran dentro de ella en forma de sales de sodio, calcio, potasio, cloro, magnesio y hierro, como elementos macro elementos y como micro elementos las sales cobre, yodo, zinc y cobalto. A todos estos elementos se les conoce como oligoelementos.

VITAMINAS

Las vitaminas conjuntamente con las enzimas son sustancias biocatalizadores que regulan las actividades metabólicas del organismo. En la carne encontramos las vitaminas B1 (tiamina), B6 (piridoxina), B12 (cianocobalamina), C (ácido ascórbico), E (tocoferol), H biotina), y la nicotinamida. Las vitaminas cualesquiera sea su origen son susceptibles a la acción del calor u otros factores.

SUSTANCIAS TOXICAS

Las toxinas existentes en la carne por lo general son sustancias poco digeribles los mismos que se modifican al cocerse o al someterse a algún método de conservación.

2.5.6 EMBUTIDOS

Producto alimenticio resultado de una mezcla de la carne picada, salazonada o curada y especiada, junto con la grasa de los animales de carnicería, se fabrican embutidos que al objeto de ganar consistencia, conservar la forma y ser sometidos a posteriores tratamientos, están contenidos en tripas naturales o artificiales.

Los inspectores de salud pública de los productos, representantes del Gobierno que visitan los establecimientos, tienen por misión vigilar que los embutidos se fabriquen de acuerdo con las prescripciones legales (Normas INEN) y respondan a los gustos del público consumidor.

CLASIFICACIÓN

EMBUTIDOS CRUDOS

- Chorizos
- Longanizas
- Jamones Crudos
- Butifarras.

Salamis.

Salchichones

EMBUTIDOS ESCALDADOS

Mortadelas

Salchichas

Jamones escaldados

EMBUTIDOS COCIDOS

Morcillas

Patés

EMBUTIDOS ESCALDADOS

Alzamora Ramírez María Fernanda, (2007) dice los embutidos escaldados son productos que contienen cierta cantidad de agua extraña (agregada) distribuida uniformemente que permanecen en gran proporción en el embutido, a pesar del proceso térmico (escaldado) lo que hace que el embutido sea jugoso y esponjoso. Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca y se someten a un proceso de cocción (escaldado) en agua caliente a 75-80°C, por un tiempo que lo determina el grosor de los embutidos. Los principales embutidos escaldados son:

Salchichas tipo Viena o Frankfurt

Salchicha tipo Cóctel

Mortadela

Los embutidos escaldados se fabrican a partir de carne de vacuno mayor, ternera y cerdo cruda y picada, grasa y en casos determinados, con inclusión de carne de cordero o cabra, así como determinados despojos y vísceras, La carne se somete a un curado previo antes de ser picada o después del troceado inicial. Luego se añade sal, condimentos y agua, y se somete a la acción de la cútter, para conseguir una pasta bien trabada a la cual se agregarán cubitos de grasa y carne

según la clase de embutido que se quiera elaborar, finalmente se embute la masa en tripas adecuadas, se ahúma en caliente y se escalda, de ser el caso.

2.5.7 ALIMENTO

Producto alimenticio resultado de una mezcla de carne picada, grasa, sal, agentes de curado, azúcar, especias y otros aditivos, introducida en tripas naturales o artificiales que puede ser sometida o no a un proceso de fermentación, secado, ahumado o cocido. Para su elaboración se ha empleado con mayor frecuencia la carne de res junto a la de cerdo, alcanzando elevados niveles de consumo, las salchichas es uno de los alimentos tradicionales, la exigencia de productos nutritivos menos procesados y conservando las vitaminas y minerales que proporcionan los alimentos frescos, los embutidos escaldados a base de una mezcla de carne de res, cerdo, grasa en el campo cárnico debido a la gran demanda de proteína.

4.5.8 LEGUMINOSA

Caicedo (2001). El chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) es una leguminosa con un alto contenido de proteína (50%), sin embargo la presencia de alcaloides (3.2%), determina que los granos sean tóxicos, amargos y limita su consumo directo. Los alcaloides son sustancias orgánicas de origen natural, nitrogenado, con carácter más o menos básico, de distribución restringida y dotados de propiedades farmacológicas específicas, a dosis bajas.

GRANOS

Caicedo (2001). En relación con otras leguminosas, el grano de chocho contiene mayor porcentaje de proteínas y es particularmente rico en lisina. Además tiene una alta calidad de grasa, con 3 a 14% de ácidos grasos esenciales de la cantidad total de grasa; por lo que el aumento en el consumo de chocho podría conducir a una mejora de la salud y del estado nutricional de las poblaciones marginadas en Ecuador.

Tabla 1 “Composición de algunos granos andinos en comparación con el trigo (g/100g)”

	Quinua	Tarwi (Chocho)	Amaranto	Trigo
Proteínas	11,7	14,0	12,9	8,6
Grasas	6,3	4,3	7,2	1,5
Carbohidratos	68,0	64,0	65,1	73,7
Fibra	5,2	9,8	6,7	3,0
Ceniza	2,8	5,4	2,5	1,7
Humedad %	11,2	12,2	12,3	14,5

Fuente: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, 2006

La semilla tiene un contenido promedio de grasa del 19 %, lo que hace económicamente factible la extracción de aceite a nivel industrial. El contenido de fibra representa más del 6 % y se debe fundamentalmente a la cubierta seminal, que supone 10% del peso de la semilla. El chocho contiene también alcaloides amargos, que constituyen un porcentaje entre 2,5 y 4%.

AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos azufrados son los primeros limitantes en la semilla del chocho como ocurre con todos los granos de leguminosa.

La distribución de los aminoácidos es relativamente estable, aunque en un ecotipo el contenido de cisteína se haya reducido en un 50%, mientras que los contenidos de histidina y arginina son elevados.

ÁCIDOS GRASOS

La mayor parte de la fracción de lípidos consta de ácidos grasos insaturados y su composición es semejante a la del maní. La concentración de ácido linolénico en la semilla de *Lupinus Mutabilis Sweet*, es baja, característica que favorece la conservación del aceite del lupino, ya que oxida rápidamente y podría originar cambios indeseados en el sabor del aceite.

CARBOHIDRATOS.

Llama la atención el bajo contenido de sacarosa y almidones, en cambio la proporción de oligosacaridos que no son aprovechables para el hombre es relativamente alta. Especialmente la rafinosa y la verbascosa no son atacadas por las enzimas del hombre sino que son descompuestas en el intestino grueso por las bacterias, lo que puede provocar flatulencias.

MINERALES

Todos los minerales se encuentran en cantidades variables debido al efecto genético y ambiental, pero en un rango considerado normal en áreas leguminosas.

El contenido de minerales de la semilla del chocho se asemeja al de otras semillas de leguminosas. EL chocho representa, en total, una valiosa fuente de magnesio, fósforo y potasio para el hombre. Dado que el calcio se encuentra principalmente en la cascara, mientras que el fosforo se halla en el núcleo, hay que tener presente que la relación calcio-fósforo se altera tras el descascarado del grano.

VITAMINAS

El contenido de vitaminas en el grano de chocho se asemeja a los valores de otras leguminosas, motivo por el cual puede constituir una valiosa fuente de vitamina B para el hombre.

2.5.9 EL CHOCHO

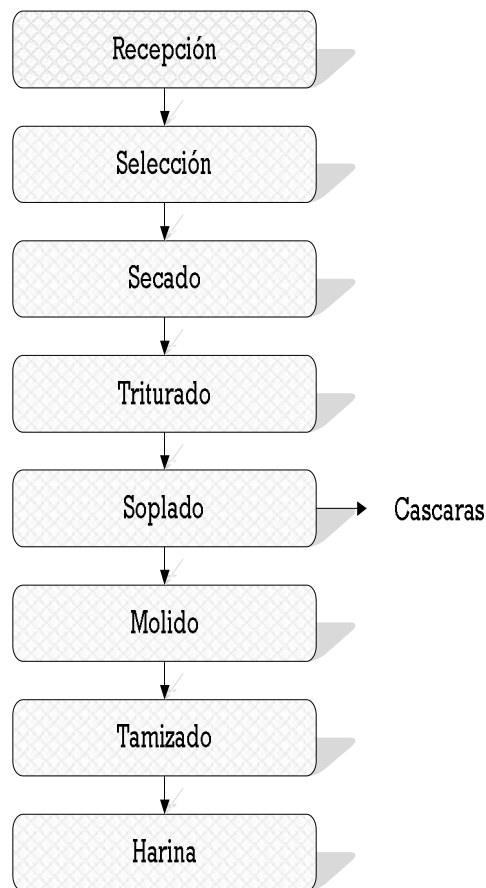
Caicedo et al, (2001), menciona que el grano de chocho se puede consumir como producto fresco en sopas, cebiches, ajíes y leche vegetal. Actualmente se han validado al menos 60 recetas a base de chocho, Es un buen sustituto de productos de origen animal como carne, leche y huevos.

El chocho es uno de los alimentos vegetales más ricos en proteínas (42-51 %), grasa (18-20 %), calcio (0,42 %) y hierro (120 ppm), el chocho debería ocupar un lugar preponderante en la dieta de la población.

Sin embargo algunos factores como la dureza, sabor característico del grano limitan su consumo por ciertos sectores de la población (niños y personas de la tercera edad). Además su contenido de alcaloides (3%), hace necesario un proceso de desamargado previo a su utilización.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE HARINA DE CHOCHO

Diagrama de flujo para la obtención de harina de chocho desamargado



RECEPCIÓN

Es el conjunto de operaciones mediante las cuales se receipta el chocho desamargado proveniente de un supermercado de la ciudad de Ambato.

SELECCIÓN

Se procede a quitar todo tipo de impurezas existentes como, tierra, polvo, palos, que puedan haber tenido acceso al producto en forma involuntaria.

SECADO

Se lo hace en un túnel de secado a una temperatura de 50 °C, controlando la variable que afecta a este producto que es el % de humedad.

TRITURADO

El proceso se lo realiza con molino domestico de disco (molienda gruesa).

SOPLADO

El soplado se lo realiza con un compresor de aire para, sacar todas las cascaras que contiene, previo al proceso de tamizado

TAMIZADO

En este proceso se eliminan todas las cascaras que quedan en el producto.

MOLIDO

Finalmente la semilla descascarada y triturada se somete a molienda obteniendo harina con un tamaño de partícula según el tamiz 100 mesh.

PRODUCTO FINAL

Harina de chocho.

2.5.10 MÉTODOS FÍSICOS- QUÍMICOS

FRÍO - REFRIGERACIÓN

Las distintas carnes y sus derivados son propensos a deteriorarse, es decir, su capacidad de conservación es desigual. La temperatura de almacenamiento debe ser lo más baja posible si se pretende conservar los productos durante largo tiempo.

Una humedad elevada estimula, incluso a las bajas temperaturas indicadas, el desarrollo de los microorganismos psicrófilos (-15 a 20 °C) y psicrótrofos (0 a 35 °C).

CALENTAMIENTO - ESCALDADO

Werner Frey, (1983) El efecto del calentamiento es conservar las pasta, que en estado fresco es muy inestable. Con el calentamiento se destruyen los gérmenes, el objeto de evitar o retrasar la descomposición de las piezas durante el almacenado refrigerado, además de evitar defectos.

En el escaldado se debe verificar las condiciones de calentamiento, los parámetros tecnológicos durante el proceso de elaboración (antes de después de la cocción). Se utiliza el escaldado, cuando tratamientos térmicos más intensos podrían perjudicar la calidad del alimento.

MÉTODOS QUÍMICOS

CURADO

El curado persigue prolongar la capacidad de conservación de la carne puesto que las sales nítricas utilizadas detienen el crecimiento microbiano e inhiben las enzimas, estas sales por su poder de acumulación en el organismo humano no

debe emplearse más de 200 ppm con relación al producto a elaborar, (normas INEN en nuestro país no permite más de 125 ppm como nitrito residual).

Las sales más utilizadas son el nitrito de sodio, nitrato de sodio y nitrato de potasio, sustancias que a más de detener el crecimiento microbiano, inactivar las enzimas, producen cambios organolépticos deseables de color, olor, sabor y textura.

Las sustancias nítricas a más de comportarse como bactericida, actúa contra microorganismos anaerobios e incluso contra el *Clostridium botulinum*, indirectamente fijan el color, se debe a la hemoglobina de la sangre y a la mioglobina del músculo, la oxidación de estas sustancias da lugar a la nitroso mioglobina que es una sustancia que da el color rojo de curado y a la vez es termoresistente.

AHUMADO

Con el ahumado se consigue una mejor conservación de la carne y cambios organolépticos agradables.

Salazar Diego, (2008) expresa: La acción preservante se produce por la impregnación de sustancias antisépticas que se destilan del humo sobre la superficie de los productos expuestos, a más de la acción térmica y la deshidratación generada. En el proceso de ahumado los productos cárnicos pierden de 20 al 40 % de su peso y al mismo tiempo absorben algunos aldehídos de bajo peso molecular.

En los embutidos de pasta fina el ahumado se realiza para formar una capa semipermeable, que regula el intercambio de humedad y gases entre el embutido y el medio ambiente, por otro lado ayuda a la acción del curado, mejorando la reducción de los nitritos y acentuando la coloración de los embutidos y carnes curadas.

2.5.11 MICROORGANISMOS PRESENTES EN PRODUCTOS CÁRNICOS

El crecimiento de un microorganismo no depende únicamente del número de unidades presentes en el producto durante el proceso, sino también de la presencia y del número de unidades de otros microorganismos susceptibles.

ALTERACIONES DE LAS SALCHICHAS FRANKFURT

En este tipo de embutido conjuntamente con la mortadela Boloñesa, embutido y fiambres, se preparan con varios ingredientes, que pueden influir en la carga microbiana del producto final. En las carnes preparadas pueden encontrarse Bacterias, Levaduras y Mohos; aunque los dos primeros son los más importantes en la alteración microbiana de estos productos.

Generalmente el deterioro de estas carnes es de tres tipos; formación de limo, agriado y reverdecimiento. El limo se forma en el exterior de las tripas especialmente en las salchichas Frankfurt y al principio se pueden observar colonias discretas, que finalmente confluyen en forma una capa uniforme de limo grisáceo.

El desarrollo de los microorganismos en la superficie externa tiene lugar únicamente cuando la humedad es suficientemente elevada, si la humedad es abundante, las Levaduras y *micrococos* forma una capa de mucílago.

2.5.12 VIDA ÚTIL

La vida es el conjunto principal y cualidades gracias a las cuales animales y plantas se mantienen en continua actividad, manifestada en funciones orgánicas tales como: metabolismo, crecimiento, reacción a estímulos, adaptación al medio, reproducción. La vida también puede ser definida como el resultado de funciones de órganos que ocurren para el desenvolvimiento y conservación del individuo.

Una definición más completa es la expuesta por el INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGYS, para el cual la Vida Útil es el “periodo de tiempo” transcurrido entre la producción y el consumo de un producto alimenticio, en el cual se caracteriza el nivel satisfactorio de calidad determinada por el valor nutritivo, sabor, textura, apariencia.

2.5.13 CONSUMIDOR

Según Labuza, (1982). En las últimas décadas especialmente con el apareamiento de los movimientos de defensa del consumidor, varios sistemas de información se han propuesto como parte del “derecho a saber” de los consumidores. Apertura de datos sobre un alimento de estar en la etiqueta, en forma legible y de fácil lectura, el propósito es informar al consumidor sobre la vida de anaquel del producto, entre los datos que pueden ser incluidos se indica : fecha de manufactura; fecha en el que el producto fue colocado en el anaquel del almacén; la fecha ultima en la cual en la cual el producto puede ser vendido, permitiendo que el consumidor disponga de un tiempo razonable para su consumo o uso; la fecha ultima de máxima calidad del producto ; y/o la fecha después de la cual el alimento no mantiene un nivel aceptable de calidad.

Los productos cárnicos elaborados a partir de carne y/o vísceras comestibles de animales de abasto, aves y caza autorizados, sometidos a un tratamiento térmico y/o a un enfriamiento posterior, permiten obtener un producto de excelentes características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas, sin riesgo de causar daño a la salud de los consumidores.

2.5.14 ECONOMÍA

Es el sistema económico en el que las decisiones tienden a obtener el mayor beneficio según los precios de la oferta y la demanda con un mínimo de regulación.

Galbraith y Singer, (1880) decía que la economía no es sino el estudio de la humanidad en la conducta de su vida cotidiana, el modo de hacer prevalecer el interés de la colectividad. Desde otro punto de vista, se refiere a la economía como el estudio de las condiciones bajo las cuales se puede maximizar el bienestar de una comunidad, y la elección de las acciones necesarias para llevarlo a cabo.

2.6 HIPOTESIS

Hipótesis General

¿La adición de harina de chocho influye en la elaboración de salchichas tipo (Frankfurt)?

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPOTESIS

Variable Independiente: Efecto de la adición de harina de chocho

Variable Dependiente: Elaboración de embutidos salchicha (Frankfurt).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Según J. Arnal, D Del Rincón, A La Torre , (1996: Internet) La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porqué causas se produce una situación o acontecimiento particular.

Según N. Suárez de Paredes, (1999: Internet) La investigación tiene una secuencia lógica de actividades conducentes a la obtención de información necesaria para generar más conocimiento a partir del uso apropiado y creativo de dicha información.

Se utilizó investigación bibliográfica–documental, la misma que permite conocer diferentes enfoques teóricos, conceptualizaciones de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en investigaciones, antecedentes e informaciones estadísticas locales, en documentos (fuentes primarias), o en libros, revistas periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias), trabajos y diseños ya implementados.

La investigación se realiza en el lugar en el cual se produce el objeto de estudio o tema de investigación se hacen pruebas de Análisis Sensorial en el Laboratorio de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, para posteriormente evaluar la formulación con mayor aceptabilidad en la elaboración del nuevo producto.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo descriptivo - explicativo puesto que se describen las características fundamentales para el desarrollo de la tecnología en la formulación y elaboración de salchichas con la adición de harina de chocho, destacando los elementos más importantes de la investigación, así como también las causas y orígenes, objeto de investigación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para Luis Herrera, (2002), la población o universo es la totalidad de elementos a investigar.

En la gran mayoría de casos no se puede investigar a toda la población, sea por razones económicas, por la falta de personal calificado, o por qué no se dispone del tiempo necesario.

Circunstancia que permite recurrir a un método estadístico de muestreo, al seleccionar una parte de las unidades de un conjunto o subconjunto de la población denominada muestra, de manera que sea la más representativa del colectivo en las características sometidas al estudio.

Se aplicó un diseño de bloques completos, pues se requiere conocer la aceptabilidad de la elaboración de salchichas Frankfurt con adición de harina de chocho, mediante una escala hedónica estructurada para evaluar, olor, textura, sabor y aceptabilidad, con cada una de estas variables, en cuanto a si hay o no homogeneidad entre los diferentes tratamientos.

La prueba descriptiva de bloques completos se realizó con un panel de 15 personas, dándole a cada panelista diferentes muestras en forma aleatoria.

Escala hedónica estructurada en la que:

1. Agrada Mucho
2. Agrada poco
3. Ni agrada ni desagrada
4. Desagrada poco
5. Desagrada mucho

Se aplica el diseño $A*B$; donde el Factor A es la concentración de harina de chocho y trigo en diferentes porcentajes; Factor B Tipo de escaldado, dando una combinación $4*2$ que equivale a 8 tratamientos original y una réplica.

Factor A: Concentración de harina de chocho y trigo.

a1=1% CH, 4% H Tr

a2=2% CH 3% H Tr

a3=3% CH, 2% H Tr

a4=4% CH, 1% H Tr

Factor B: Tipo de escaldado.

b1= Escaldado en agua.

b2= Escaldado en aire caliente.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Cuadro 1 Variable Independiente: “Efecto de adición de harina de chocho”.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Test Instrumentos
La harina es un subproducto del chocho que aporta, vitaminas, aminoácidos, dando un alto valor nutritivo para el consumidor.	Chocho	Leguminosa	¿Es el chocho una leguminosa importante para la alimentación?	Libros artículos técnicos Fichas Normas INEN
	Valor nutricional	Contenido, proteico	¿Cuál es la importancia sobre el valor nutricional, sobre el contenido proteico del chocho?	Libros artículos técnicos Fichas
	Consumidor	Ventas ganancias	¿Es el consumidor el que genera ventas y ganancias con una empres?	Libros artículos técnicos Fichas

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

3.4.2 Cuadro 2 Variable Dependiente: “Elaboración de Embutidos Salchicha tipo Frankfurt”.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Test Instrumentos
Se define como un embutido, fabricado a partir de carne de vacuno de cerdo y grasa, sometidos a la acción del equipo de cutterado, embutido en tripa natural y artificial, ahumado y escaldado.	Elaborado	Conservabilidad, reducción microbiana	¿Cuál es la técnica adecuada para mejorar la calidad de embutidos fabricados?	Artículos Técnicas de Fabricación
	Escaldado Ahumado	Temperatura Tiempo	¿Cuáles son las características específicas del producto escaldado que determina su conservabilidad?	Revistas Manuales Practicas
	Embutido	Tripa Natural Tripa Artificial	¿Es la calidad del embutido lo que influye sobre el consumo?	Normas Revistas Técnicas

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

3.5 RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Metodológicamente para Luis Herrera E. y otros, (2002), la construcción de la información se opera en dos fases. 1. Para la recolección de información. 2. Para el procesamiento de información.

Para Saltos, (1982), la recolección de la información en donde contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido.

Además señala que existen diversas formas de medir o cuantificar las respuestas dadas por los catadores a ciertas preguntas relacionadas con la apreciación que tienen sobre los alimentos. Al generar datos el análisis debe ser realizado adecuadamente en el ámbito de la estadística aplicada.

La evaluación de la aceptabilidad de la elaboración de salchichas con la adición de harina de chocho realizada en los Laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos se efectuó para determinar si los catadores encuentran diferencias significativas entre las diferentes formulaciones elaboradas con las mismas materias primas pero aplicadas en diferentes porcentajes de harina de chocho y trigo , verificando esta evaluación mediante un análisis sensorial, en el cual se brindó a cada catador tres muestras en forma aleatoria, estas pruebas se realizaron durante el periodo de 1 mes a 15 personas estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato.

Para la obtención de la información del efecto de la adición de harina de chocho en embutidos salchicha tipo Frankfurt, se aplica un diseño A*B, donde A son los niveles de concentración de harina de chocho y B, son el tipo de escaldado, en agua y aire caliente.

3.6 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION

En acuerdo con lo expuesto por Saltos se realizó el análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

El estudio de la aceptabilidad de los productos se lo ejecutó mediante un análisis o evaluación sensorial en el que se evaluó las características organolépticas: olor, sabor, textura, y aceptabilidad, para este caso se aplicó una hoja de cata, expuesta en el anexo.

Saltos, (2007) menciona que estas hojas tienen como propósito u objetivo establecer cuál es el potencial que posee el producto en un mercado cada vez más segmentado y dentro de tal ámbito conocer las condiciones de venta, el perfil socio-económico del comprador y su poder adquisitivo, además de conocer la aceptación de un nuevo producto en el mercado a través de la opinión que tienen los consumidores.

Para comprobar o rechazar la hipótesis planteadas se utiliza la tabla de análisis de varianza generada en los programas de los paquetes informáticos Excel, Statgraphics Plus 7 e InfoStat, son programas que permiten realizar cálculos complejos, poseen gráficos que dan un mejor análisis, constan de diseños estadísticos, analizan el grado de distribución de los datos, además del análisis de la hipótesis nula y alternativa.

El programa permitió conocer la formulación que tiene mayor aceptabilidad, en cuanto al manejo de información, del estudio estadístico de los datos, verificación de hipótesis para una correcta presentación de resultados.

3.6.1 DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS

MODELO MATEMÁTICO

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + E_{ij}$$

DONDE

Y_{ij} = Es la respuesta del i-ésimo catador para el j-ésimo tratamiento.

μ = Promedio global para todas las observaciones

β_i = Efecto del i-ésimo catador $i = 1, \dots, 15$

T_j = Efecto del j-ésimo tratamiento $j = 1, 2, 3, 4$

E_{ij} = Error aleatorio.

MATRIZ DE DATOS DEL DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS

Se realizó una prueba de análisis sensorial de las distintas formulaciones de salchicha con la adición de harina de chocho que se elaboraron, con la participación de 15 catadores, en escala del 1 al 5, como se muestra en el anexo 1 y 2.

3.6.2 TRATAMIENTOS

En la elaboración de productos cárnicos se emplearon 4 formulaciones y un patrón de referencia, con sus diferentes formulaciones y materias primas específicas en cada uno de los tratamientos, como se detalla en las tablas 1 y 2 siguientes, con la adición de diferentes porcentajes de harina de chocho y trigo.

Las formulaciones de los diferentes tratamientos se lo realizó a una base de 3 Kg en cuanto a las materias primas, la carne de res, cerdo y grasa, adición de almidón y harina variaron según la formulación desarrollada, se detalla en las tablas 1 y 2.

Para el almidón la cantidad añadida es 4 % según las formulaciones especificadas y según la cantidad de adición de harina de chocho y trigo para los diferentes tratamientos realizados. La cantidad de agua añadida para las cuatro formulaciones y el patrón de referencia es del 10%.

En cuanto a condimentación, las variaciones dadas fueron en tres especias que son comino, orégano y glutamato mono sódico, en la elaboración de salchicha con la adición de harina de chocho se utilizó 0,39 g de cada ingrediente, cabe recalcar que para este tipo de producto se añadió (ajo fresco, cebolla fresca, pimienta blanca, nuez moscada, sal) en cantidades establecidas en las diferentes formulaciones, en cuanto a los químicos se procede de igual manera según las formulación especificadas.

3.6.3 DISEÑO A*B

Factor A: Concentración de harina de chocho y trigo.

a1=1%CH, 4% H Tr

a2=2%CH 3% H Tr

a3=3%CH, 2% H Tr

a4=4%CH, 1% H Tr

Factor B: Tipo de escaldado.

b1= Escaldado en agua.

b2= Escaldado en aire caliente.

Modelo Matemático del diseño A*B.

MODELO MATEMÁTICO:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (AB)_{ij} + R_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

μ =efecto global; α_i =efecto del i-ésimo nivel del factor A; $i=1,\dots,a$;

β_j =efecto del j-ésimo nivel del factor B; $j=1,\dots,b$;

$(AB)_{ij}$ =efecto de la interacción entre los factores A y B;

R_k =efecto de las replicaciones; $k=1,\dots,r$;

ε_{ijk} =residuo o error experimental.

Las repuestas experimentales son: pH, y humedad en un intervalo de diez días consecutivos. Para determinar la mejor formulación se elaboró cuatro tratamientos, con distintos porcentajes en sus ingredientes.

Además de valores experimentales de: Análisis Físico-Químicos (Proximal), análisis microbiológico, análisis sensorial de aceptabilidad del producto terminado.

Tabla 2 “Formulación para salchicha tipo Frankfurt”

Materia Prima	Referencia
Carne de Res	40%
Carne de Cerdo	20%
Grasa	25%
Almidón	5%
Agua	10%
Total	100%
Condimentos	
Comino	0,39 g
Orégano	0,39 g
Glutamato Mono sódico	0,39 g
Ajo fresco	27,45 g
Cebolla fresca	27,45 g
Pimienta Negra	1,17 g
Pimienta Blanca	1,17 g
Nuez Moscada	1,96 g
Sal	37,38 g
Fosfato k7	2,74 g
Acido ascórbico	1,17 g
Nitrito	0,23 g

Fuente: Laboratorio de Tecnología de Cárnicos FCIAL 2011

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla 3 “Formulaciones con diferentes porcentajes de harina de chocho para una salchicha”

Materia Prima	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4
Carne de Res	32%	36%	38%	42%
Carne de Cerdo	35%	30%	25%	15%
Grasa	18%	19%	22%	28%
Harina de Chocho	1%	2%	3%	4%
Harina de Trigo	4 %	3%	2%	1%
Agua	10%	10%	10%	10%
Total	100%	100%	100%	100%
Condimentos				
Comino	0,39 g			
Orégano	0,39 g			
Glutamato Mono sódico	0,39 g			
Ajo fresco	27,45 g			
Cebolla fresca	27,45 g			
Pimienta Negra	1,17 g			
Pimienta Blanca	1,17 g			
Nuez Moscada	1,96 g			
Sal	37,38 g			
Fosfato k7	2,74 g			
Acido ascórbico	1,17 g			
Nitrito	0,23 g			

Fuente: Laboratorio de Tecnología de Cárnicos FCIAL 2011

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para la elaboración de embutidos escaldados salchicha tipo Frankfurt, se emplearon diferentes cantidades de materia prima, expresada en porcentajes, como es la carne de res, cerdo, grasa, almidón, diferentes concentraciones tanto de harina de chocho como de trigo y el agua correspondiente, estas cantidades se los pudo calcular en una base de 3 kg, cantidad mínima aplicada en el equipo de cutterado.

Al final de la elaboración del producto terminando se registraron los respectivos pesos de los productos, indicados en la tabla A1, de esto se puede manifestar que existen variaciones en los pesos, esto se debe a los residuos que quedan en el equipo de cutterado y al momento del embutido, sin embargo no representan pérdidas significativas en su elaboración, con un el porcentaje de rendimiento del producto de 93.98%.

4.2 DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS

Se han evaluado 5 atributos sensoriales, de acuerdo al anexo 1 y 2. Cabe mencionar que para las cataciones se brindaron muestras de las formulaciones, fritas para una mejor percepción sensorial. En base a las cataciones realizadas a los estudiantes se obtiene que el mejor tratamiento es el 1 que contiene carne de res 32 %, carne de cerdo 35%, grasa 18%, harina de chocho 1% y harina de trigo 4 % respectivamente y el promedio de 2.6 que representa en la escala hedónica que el producto agrada poco.

La aceptabilidad del producto se basa en otros atributos de calidad como el olor, sabor, textura, teniendo un alto grado de diferencia de los demás tratamientos planteados.

En los casos que se detectaron Diferencias Significativas se aplicó la prueba de Diferencias mínimas significativas, juntamente con la prueba de Tukey para tener una mayor claridad en cuanto a qué formulación es la que difiere del resto, para satisfacer en sus requerimientos y necesidades.

4.3 ANÁLISIS SESORIAL

4.3.1 SALCHICHAS ESCALDADAS EN AIRE CALIENTE TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

Hipotesis Nula

$H_0 : P(\text{patron})_1 = F_1 = F_2 = F_3 = F_4$ La aceptabilidad de las salchichas Frankfurt con sustitución de harina de chocho es igual a la patron (sin harina de chocho).

Hipotesis Alternativa

$H_1 = P(\text{patrón})_1 \neq F_1 \neq F_2 \neq F_3 \neq F_4$ La aceptabilidad de las salchichas Frankfurt con sustitución de harina de chocho es diferente a la patron (sin harina de chocho).

OLOR

De acuerdo a lo expuesto en la Tabla B5 se acepta la hipótesis nula a un nivel de significación $\alpha = 0,05$, pues el valor F calculado (0,16) de las respuestas experimentales es menor que el correspondiente al F teórico (4,60).

Por lo tanto se concluye que los catadores no encuentran diferencia significativa en la percepción del olor de las demás formulaciones, por tanto se concluye que no hay diferencia mínima significativa.

SABOR

El efecto significativo $\alpha = 0,05$ hallado para la interpretación demuestra que las distintas formulaciones no tiene un efecto es decir, el valor F calculado (1,36) es menor que el valor teórico (4,60) correspondiente al nivel de significación seleccionado, demostrado en la tanto en la Tabla B7 como en el grafico B4 que demuestra que el F calculado se encuentra dentro de la zona de aceptación.

Se concluye que los catadores no encuentran diferencias significativas en el sabor de los embutidos.

TEXTURA

A partir de la razón de la varianza comparada con el valor de F calculado (0,60) correspondiente a un nivel de significación $\alpha=0,05$ se concluye que no se producen efectos significativos, con el valor de F tablas que es de (4,60) demostrados en la Tabla B9, por lo que, los catadores prefieren cualquier textura de las cuatro formulaciones planteadas.

ACEPTABILIDAD

En la Tabla B11 del análisis de varianza se aprecia que los catadores no encuentran diferencias significativas entre las formulaciones, pues el valor F calculado (0,13) es menor al F de tabla (4,60), aceptandose así la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alternativa.

Se concluye que que los catadores acpetan cualquier porcentaje de adición de harina de chocho añadidos en cada una de las formulaciones establecidas.

4.3.2 ANALISIS DE SALCHICHAS ESCALDADAS EN AGUA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

OLOR

En el gráfico B14 se indica que al 5% de significación no presenta diferencias significativas, referente al olor de salchichas escaldadas en agua, se acepta la hipótesis nula, con un valor de F Calculado de (0,10) y un F de tablas de (4,60) por lo que los catadores no encuentran diferencias de percepción del producto.

SABOR

En este caso se acepta la hipótesis nula, pues no existe efecto diferente de las formulaciones, es decir que los catadores no encuentran diferencias significativas en el sabor de los embutidos, demostrado por lo tanto en la Tabla B15 como en el grafico B8 que demuestra que el F calculado (2,64) se encuentra dentro de la zona de aceptación.

TEXTURA

En la Tabla B17 se demuestra que las formulaciones no presentan variaciones, al igual que en el grafico B9 con un nivel de significación $\alpha = 0,05$ se observa que el F calculado (1,06) se encuentra en la zona de aceptación por lo no existe diferencia significativa, por cuanto los catadores poseen igual grado de preferencia en la textura de las cuatro formulaciones.

ACEPTABILIDAD

Finalmente para el parámetro de la aceptación se acepta la nula pues el valor F calculado (0,15) es mayor que el F de tablas (4,60), demostrado en el grafico B16, el cual indica que las formulaciones poseen igual grado de preferencia por parte de los catadores, demostrado en la tabla B19.

Se concluye que los catadores aprecian iguales formulaciones con la adición de harina de chocho a diferentes concentraciones y no se encuentra diferencia mínima significativa.

4.4 ITERACIÓN A*B SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO A DIFERENTES CONCENTRACIONES.

En el diseño A*B se considero como parámetro de estudio el pH y la humedad para calcular mediante el análisis ANOVA las dispersiones dentro de cada una las formulaciones y verificar si existen diferencias significativas, indicados en las tablas A2 y A3 para la elaboración embutidos .

4.4.1 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS

4.4.2 PH

En la tabla B1 del análisis estadístico indica que al considerar un nivel de significación igual a 0,05, en base a la aplicación del diseño factorial A*B se ha comprobado que no existe diferencia significativa en cuanto al Factor A, dado que los valores de F calculado (3,38), F tablas (4,10), Factor B F calculado (2,65), F tablas (4,96), la interacción A*B, F calculado (0,30), F Tablas (4,10), la diferencia en el pH de los tratamientos no difiere.

Se concluye, como el valor calculado en el análisis de varianza es menor, se acepta, lo cual significa que el pH analizado a en los diferentes tratamientos no difiere significativamente, debido a que los valores están dentro de la zona de aceptación, al no existir variación en el pH lo que se está midiendo es la calidad del producto.

4.4.3 HUMEDAD

En la tabla B3 del análisis estadístico indica que al considerar un nivel de significación igual a 0,05, se ha comprobado que existe diferencia significativa en

cuanto al Factor A, Factor B, con lo que respecta a la interacción A*B no existe diferencia significativa.

De acuerdo a los valores obtenidos en la tabla B3 se concluye rechazar la hipótesis nula al 0,05 % de significancia en razón de que el valor F de tablas (4,10) es menor que el valor F calculado (7,38), para el factor A, es decir que existe un efecto significativo entre los tratamientos.

Al aplicar la prueba de Diferencias Mínimas Significativas se tiene que la formulación uno difiere del resto de formulaciones como se indica en la tabla B4, pues sus valores son mayores a 0.05. Para el factor A corresponde a 2.81, factor B es de 2,29 y la interacción AB es de 3,97, de igual manera el parámetro humedad determina la calidad e inocuidad del producto terminado.

4.5 ANÁLISIS PROXIMAL

4.5.1 SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO ESCALDADA EN AIRE CALIENTE MEJOR TRATAMIENTO

En la Tabla C1 se presentan los resultados del análisis proximal del mejor tratamiento salchicha que contiene 32% carne de res, 35% carne de cerdo, 18% grasa, 1% de harina de chocho y 4 % de harina de trigo respectivamente..

El contenido de agua es de 59,6% y que se considera apto para la buena conservación de este tipo de alimentos, para garantizar un almacenamiento estable, sin cambios importantes en la calidad.

Por cenizas se entiende el residuo mineral que queda tras la combustión de sustancias orgánicas. El porcentaje de cenizas de salchicha escaldadas en aire caliente formulación uno es de 2,5 %, valores que se encuentran dentro de los señalados en la literatura, de 5% en las normas INEN.

La grasa o contenido lipídico de la carne es un componente más variable, esta contiene cantidades notables de ácidos grasos esenciales para la dieta del hombre, pues la cantidad necesaria es relativamente pequeña.

En el tratamiento salchicha escaldada el contenido de grasa es de 21.9 %. En la norma menciona un 25% de grasa total.

Las proteínas de la carne son en gran parte las de los tejidos muscular y conectivo; aunque el músculo contiene aproximadamente del 18-22% de proteínas, tal cantidad varía bastante en muchos productos cárnicos y lo hace inversamente con la cantidad de grasa presente.

Dependiendo de los ingredientes que se utilice en los tratamientos y la cantidad de grasa empleada en cada formulación, será el contenido de proteínas para salchicha escaldada en aire caliente el contenido de proteína del 14 % debido a que contiene harina de chocho y esta leguminosa contiene altos porcentajes de proteínas en su estructura.

En normas INEN indican que los productos cárnicos deben aportar con un 12% de proteínas.

4.6 RESULTADOS FISICO QUIMICOS pH, HUMEDAD Y ACIDEZ DEL MEJOR TRATAMIENTO

En la tabla C2 se representa la evolución del contenido de humedad y pH en el mejor tratamiento, durante el tiempo que duró el ensayo.

Se observa que durante los primeros 5 días de ensayo no se presentaron cambios significativos en los parámetros intrínsecos de los productos como pH y humedad, debido a que este tipo de productos son más resistentes al cambio de pH y humedad, por las distintas proteínas de la carne, pero después se fueron variando constantemente debido a la presencia de la harina de chocho la cual se va

umentando el ph debido al contenido de aminoácidos en su estructura y la humedad debido a la diferente composición química que tiene el chocho.

La acidez final estuvo entre $2,16 \cdot 10^{-3}$ o 0,0022 % de ácido láctico respectivamente.

4.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO

Los diferentes análisis microbiológicos que se realizaron ver Tabla C3 y C4 muestran que no existe contaminación alguna en el producto terminado que se realizaron en los diferentes tratamientos.

Microorganismos presentes en los embutidos

Recuento de Coliformes Totales

Escherichia coli

El recuento de coliformes mostró prueba negativa durante el tiempo que duró el ensayo, esta prueba se la realizó por cuenta en petrifil utilizando una dilución de 10^{-1} en la cual se utilizo 1 gr de producto terminado en 9 ml de agua pectonada, se procedió a colocar 1ml de de solución 10^{-1} en el petrifil, se incubo por 48 horas a 37 °C.

Resultado: ausencia de microorganismos

Recuento de Staphylococcus aureus

La prueba de Staphylococcus aureus, mostró negativo durante el tiempo que duró el ensayo, esta prueba se la realizó por cuenta en petrifil utilizando una dilución de 10^{-1} en la cual se utilizo 1 gr de producto terminado en 9 ml de agua pectonada, se procedió a colocar 1ml de de solución 10-1 en el petrifil, se incubo por 48 horas a 37 °C.

Resultado: ausencia de microorganismos

4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO-ESTIMACIÓN DE COSTOS MEJOR TRATAMIENTO

Para la estimación del costo de producción en la elaboración de este tipo de productos se lo realizó para cinco paradas con un total de 8,5 Kg de los productos cárnicos; se han considerado los siguientes ítems: materiales directos e indirectos, equipos y utensilios, suministros, personal, para este último, en el sueldo se tomó en cuenta el salario básico, cargas sociales, como se muestra en la tabla C5.

4.8.1 COSTO DE SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO MEJOR TRATAMIENTO

Para el costo de salchicha se consideró un total de 8,5 kg de producto para la producción. En la tabla C5 se presenta el balance de materia prima donde se aprecia que el costo es de 10,85 USD, teniendo en cuenta los materiales directos e indirectos para la industrialización del mismo.

En la tabla C6 se presentan los costos asociados a los equipos utilizados en el proceso de elaboración de salchicha, que es igual a 0,23 USD. En la tabla C7 se muestra el costo total de los suministros para la industrialización, el cual es de 6,59 USD. Finalmente la tabla C8 presenta la estimación de costos referentes al personal, que posee un valor de 16,24 USD.

Del estudio de precio de salchicha establece que el costo unitario por libra de producto es de 1,84 USD y adicionando la rentabilidad (0.37 ctvs.), alcanza un valor de 2,21 USD, como se muestra en la tabla C9.

Pero cabe justificar que las materias primas que se está utilizando es una de las mejores y en cuanto al proceso se menciona la calidad y la tecnología en cuanto a la inocuidad y higiene bajo las normas recomendadas, lo que garantiza la calidad de los productos, no obstante este producto no va a tener tanto impacto en el mercado debido al costo, y a la competencias de diferentes empresas, artesanales

que estos tipos de producto lo expenden a un menor precio pero son de mala calidad ya que no existe una Normativa general que controle los parámetros de calidad de este producto.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al término de esta investigación y en comparación con los objetivos planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

Se estableció que la incidencia de la adición de harina de chocho en la elaboración de salchichas escaldadas, se da en el enriquecimiento del producto final debido a que esta leguminosa posee en su estructura química un gran aporte nutricional de proteínas, calcio y aminoácidos, además de aumentar el valor nutricional también se agrega el valor en sus propiedades organolépticas olor, sabor, textura aceptabilidad del producto final.

Se elaboró salchichas escaldadas a base de harina de chocho tomando en consideración variantes en los porcentajes de materia prima utilizada ; para la cual se utilizó materias primas conocidas , posteriormente se añadió los ingredientes en las cantidades exactas para brindar al producto las características organolépticas que el consumidor prefiere; fueron sometidos al equipo de cutterado para conseguir una pasta bien definida y embutida en tripas artificiales, un escaldado (80°C/15 min) y ahumado (100°C/20 min), estos hacen que el producto adquiera una superficie lisa y sin arrugas, para darle mas vistosidad al producto y satisfacer las necesidades del consumidor final.

Se identificó mediante análisis sensorial el mejor tratamiento, en base a los resultados estadísticos se comprobó que los catadores encuentran mínimas diferencias significativas entre cada tratamiento, reflejado en la caracterización de las propiedades organolépticas, la aceptabilidad del producto mediante un proceso tecnológico referente al tratamiento adecuado, estableciéndose 5 formulaciones una de referencia y 4 tratamientos del producto, variando en el porcentaje de carne de res, cerdo grasa, harina de chocho y trigo, con los resultados obtenidos en el producto elaborado, denominado mejor tratamiento, cumplieron con los rangos establecidos con las Normas Ecuatorianas INEN determinando que el producto es de calidad con una baja contaminación microbiana y apta para el consumo humano.

Se evaluó mediante análisis físicos, químicos y microbiológicos la calidad de la salchicha escaldada con adición de harina de chocho denominado mejor tratamiento, se efectuaron los análisis más relevantes, en los análisis físico químicos se analizó pH, % proteínas, % materia grasa, % humedad, % cenizas, mientras que en análisis microbiológico se consideró el estudio de Coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, pruebas que dieron negativas en el producto terminado, con los resultados expresados en unidades formadoras de colonia por cada gramo de muestra (ufc/g), que significa total de unidades formadoras de colonia por gramo de producto analizado, estos fueron efectuados hasta que los productos cárnicos presentaron variaciones en sus características organolépticas como olor, sabor y aspecto, durante el tiempo que duro el ensayo.

Se propone una tecnología adecuada para la obtención de harina de chocho, siguiendo los pasos y secuencias con los materiales que se encuentran en el laboratorio, detallándose el proceso de elaboración en el marco teórico, para la cual se utilizó una leguminosa chocho, proceso de desecación en un túnel de secado, y molienda en molino de martillos todo este proceso se lo realizó con toda la higiene posible para garantizar un producto de buena calidad y libre de contaminación.

5.2 RECOMENDACIONES

Realizar estudios de nuevas tecnologías, para el uso de producción de harinas de diferentes granos y su aplicación en diferentes productos alimenticios, para mejorar la calidad del producto y tener más oportunidades comerciales en el mercado para el beneficio del consumidor final.

Buscar nuevos métodos de extracción de alcaloides para difundir, el proceso de elaboración de harina de chocho y su aplicabilidad en la industria de los alimentos.

Se recomienda trabajar productos cárnicos utilizando harina de quinua bajo normas de calidad, que están legalmente establecidas para que el producto sea de calidad y no se altere las características propias de cada alimento.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Título: “Desarrollar una tecnología adecuada para el proceso de elaboración de embutidos escaldados con adición de harina de chocho en porcentajes de (1% harina de chocho, 4% harina de trigo) para la producción y comercialización de los pequeños productores de embutidos cárnicos”

Institución ejecutora: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Beneficiarios: Estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
Pequeñas microempresas productoras de embutidos cárnicos

Ubicación: Provincia Tungurahua, Cantón Ambato

Tiempo estimado para la ejecución: 6 meses

Equipo técnico responsable: Egdo. Carlos Alberto Freire Velasco
Ing. Danilo Morales

Costo: 1550 dólares.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En el mercado de embutidos, Ecuador, existen alrededor de 300 fábricas, de las cuales solo 30 están legalmente constituidas. De éstas, las tres empresas más grandes son Procesadora Nacional de Alimentos (Pronaca), Embutidos Plumrose y Embutidos Don Diego.

En la actualidad, lo más llamativo es la variedad de productos, cada vez los embutidos se diversifican del uso tradicional del cerdo al pollo, pavo y carne de res. Por primera vez en la historia, el consumidor de hoy demanda conocer los alimentos, su proveniencia y cómo se producen. Este consumidor activo, más crítico e individualista, tiene más información y se preocupa por el medio ambiente y la salud.

SANDOVAL Luis Ignacio (1980), describieron al embutido como un sistema formado de varias fases: una verdadera solución de gel, una suspensión, una emulsión y una espuma. La característica de esta compleja estructura de origen por la acción conjunta del agua, de la proteína muscular y de la grasa bajo la influencia de la sal común y eventualmente los coadyuvantes para el cutterizado durante el proceso de elaboración.

Los embutidos escaldados son productos compuestos por tejido muscular crudo y tejido grasos finamente picados, sales y condimentos que mediante tratamiento térmico (coagulación) adquieren consistencia sólida, que se mantienen aún cuando el producto vuelva a calentarse. Un buen embutido escaldado, así como buena consistencia, atractivo aspecto al corte y aroma y sabor finamente condimentado.

La materia prima más importante para alcanzar todos estos criterios de calidad, es la fracción del embutido escaldado constituida por la carne magra; es decir, la proteína muscular fibrilar, responsable de la fijación de agua y la mioglobina (pigmento muscular), responsable del enrojecimiento y estabilidad del

color. Pese a esto, también los demás componentes del embutido escaldado, como la grasa, hielo o agua incorporada, sales aditivos y condimentos, ejercen gran influencia sobre la calidad y adecuadas características de los productos terminados.

FELLOWS P (1994), define la vida de estante o Vida Útil como el intervalo de tiempo en el cual el producto alimenticio mantienen su aceptabilidad por parte del consumidor, utilizando como criterios determinados indicadores de calidad como alteraciones de color, sabor, textura, o pérdida de valores nutricionales.

Cabral, ACD (1980), menciona para el caso particular de los alimentos que se mantienen en constante actividad biológica, manifestada por alteraciones de naturaleza química, física, microbiológica o enzimática mismas que, conllevan al deterioro de la calidad del producto. La Vida Útil se caracteriza por la inaptitud del producto para el consumo humano, como el resultado de la existencia de contaminación microbiana, insectos, de la pérdida de ciertos atributos físicos como el sabor, color, textura viscosidad o por la presencia de ciertos contaminantes químicos.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El mercado hoy en día es más exigente por lo que las empresas cárnicas deben tener una capacidad de respuesta más rápida con estructuras y operaciones acordes a los nuevos requerimientos de los clientes.

La novedad en este tipo de productos es justamente su manera de elaboración tradicional, con formulaciones detallistas, pero con procesos tecnológicos apropiados. Las industrias cárnicas han desarrollado tecnologías "de punta", producir estos productos de una manera rápida y a menor costo, sacrificando sabor, aroma o calidad del producto final. Las grandes empresas acostumbran al consumidor a un "sabor artificial" del embutido, obtenido de la mezcla de colorantes, saborizantes y conservantes químicos. Este producto ofrecerá el sabor original característico.

La fundamentación de la tecnología para la elaboración de embutidos a través de la combinación de harina de chocho con carne de res, cerdo, grasa y agua está implicando una alternativa de aprovechamiento de todos los recursos de los subproductos de los granos (chocho) y una cadena de transformaciones de embutidos en el centro del país.

Esta investigación servirá para fomentar el uso de harina de chocho en productos cárnicos, con el fin de desarrollar nuevas tecnologías que impliquen el procesamiento de embutidos, con el fin de concientizar a los pequeños productores, a que conozcan esta nueva alternativa de sustitución parcial de harina de trigo por harina de chocho, para brindarles mayor aporte nutricional al momento que se lo consuma.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer una tecnología adecuada para el proceso de elaboración de embutidos con la adición de harina de chocho libre de alcaloides para la producción y comercialización de embutidos cárnicos.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar a los pequeños productores para el uso de harina de chocho en porcentajes parciales de sustitución para el desarrollo de embutidos salchicha tipo (Frankfurt).
- Elaborar productos cárnicos empleando diversos porcentajes de materias primas, con el fin de darle un valor agregado al uso del chocho.
- Realizar un análisis económico de la tecnología de elaboración de salchichas procedente del mejor tratamiento.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Mediante la investigación se realizó la determinación del mejor tratamiento de acuerdo a las características sensoriales del producto elaborado donde resalta los atributos de olor, sabor, textura y aceptabilidad para la salchicha se elaborado únicamente con ingredientes de formulaciones ya conocidas con un 32% carne de res, 35% carne de cerdo, 18% grasa, 10 % de agua 1% de harina de chocho y 4% harina de trigo, siendo esta formulación la mejor.

El análisis económico se efectúa con la finalidad de obtener un embutido de óptimas características sensoriales y con un precio de venta al público accesible para ingresar en el mercado, pero sobre todo que el costo de su elaboración sea rentable para los pequeños productores de embutidos, produciendo ganancias más no pérdidas para dicha institución.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Los embutidos escaldados se definen como aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, entre otras. La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 - 80°C.

El escaldado reduce el número de microorganismos contaminantes presentes en la superficie de los alimentos y contribuye, por tanto, al efecto conservador de las operaciones siguientes.

El tipo de alimento y su sistema de preparación influyen grandemente sobre el rendimiento del proceso y las pérdidas en valor nutritivo del alimento en cuestión.

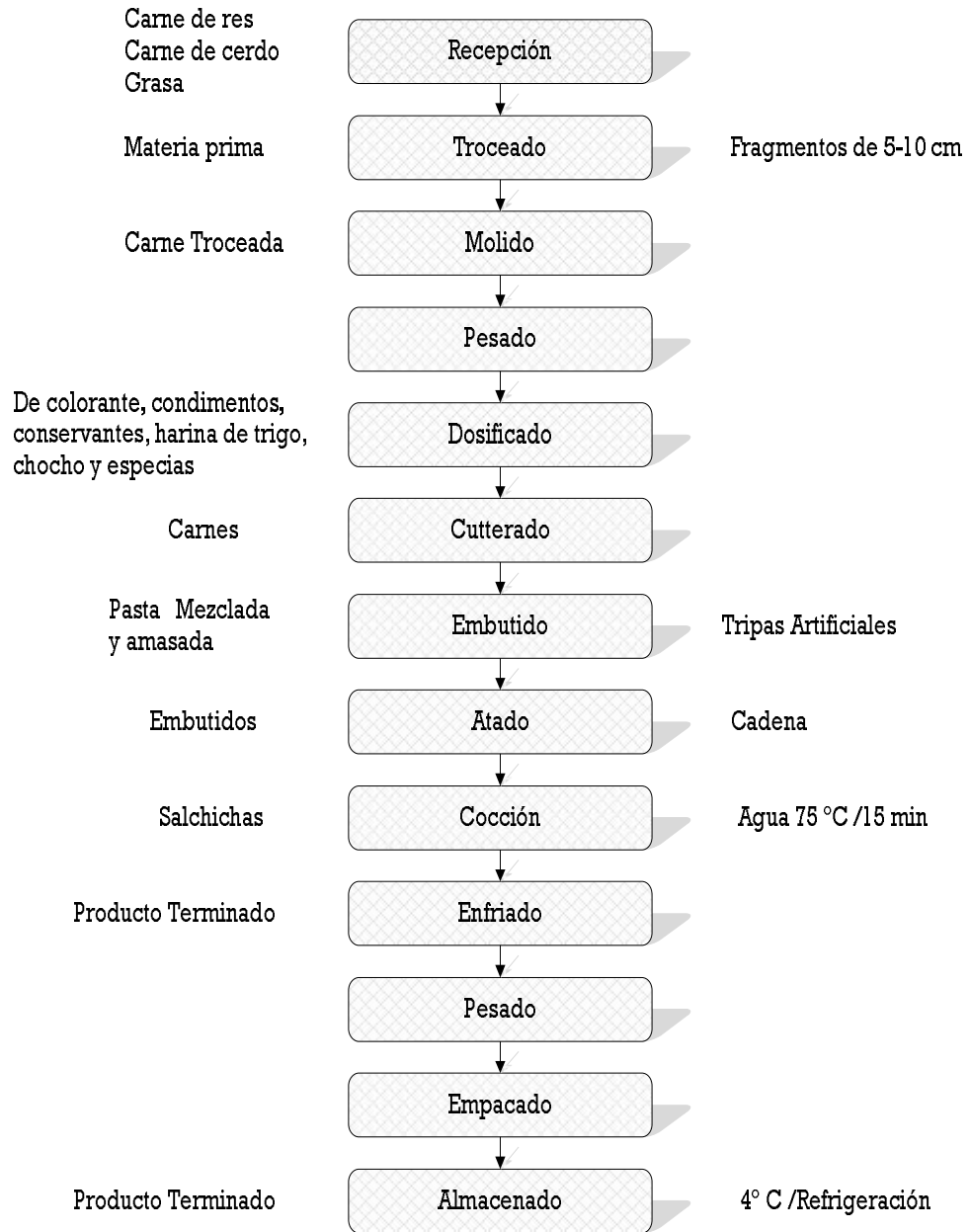
Fellows P (1994), la cantidad de calor que el alimento recibe durante el escaldado altera inevitablemente su valor nutritivo y características organolépticas. Sin embargo, este tratamiento térmico es menos drástico, por lo que los cambios que en el alimento provoca son menores. Por lo general, la

combinación de tiempo y temperatura utilizada en el escaldado se establece como solución de compromiso para, reducir al mínimo las pérdidas de aroma.

La salchicha son productos escaldados que en su elaboración se pueden usar carnes de muy diverso origen, lo que determina su calidad y precio. En la elaboración se emplea carne de res y cerdo, grasa y hielo. Es indispensable un mezclador (cútter) para formar una emulsión y para ayudar a su formación se agrega hielo. Reciben un tratamiento térmico que coagula las proteínas y le dan una estructura firme y elástica.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA ESCALDADA

Diagrama de Flujo para la Elaboración de Salchicha Escaldada con la adición de harina de chocho



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN

Se emplean carne de res y carne magra de cerdos.

REFRIGERACIÓN

La aplicación del frío permite la conservación de la carne y su posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca. Operación que obligadamente se realiza en la planta por cuanto la materia prima no se encuentra a diario en el camal, la temperatura no debe ser superior a 7°C.

TROCEADO Y CURACIÓN PRELIMINAR

La carne se trocea en fragmentos de 5 a 10 cm.

PESAJE

Se pesa la cantidad de carnes de acuerdo a la formulación.

MOLIENDA

Las carnes y la grasa se muelen por separado.

PICADO Y MEZCLADO

Estas operaciones se realizan en forma simultánea en el cutter, el cual está provisto de cuchillas finas que pican finamente la carne y producen una mezcla homogénea

EMBUTIDO

A continuación se introduce la pasta mezclada y amasada en el cilindro de la embutidora. Se conecta la tripa a las boquillas del embudo y se efectúa el relleno, de esta manera se mete la pasta dentro de la tripa. La tripa que utilizamos para este embutido es la de celulosa.

ATADO

El relleno de las salchichas debe efectuarse bastante suelto, para que la masa tenga espacio suficiente y no se derrame de la tripa. Después del atado los embutidos son amarrados en cadena, luego son transportados a la tina del escaldado.

ESCALDADO

El embutido se deja reposar por dos o tres horas antes de ser escaldado. Las salchichas se introducen en una tina con agua de 70 - 80°C, sumergiendo las piezas para un escaldado uniforme por un tiempo de 20 a 30 minutos. El escaldado termina cuando la textura del embutido es dura y flexible.

ENFRIADO.

Las salchichas se enfrían en agua fría o en hielo picado.

ALMACENADO

Las salchichas son almacenadas en refrigeración a 4°C.

COMERCIALIZACIÓN

Las salchichas deben ser comercializadas en carros refrigerados a los diferentes supermercados, frigoríficos y tiendas en donde deben guardarse en refrigeración.

6.7 METODOLOGÍA

Tabla 4 Modelo Operativo (Plan de acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsable	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	Conocer la tecnología adecuada para la elaboración de embutidos y procesamiento de harina de chocho libre de alcaloides con el fin de mejorar la producción y comercialización de los pequeños productores de embutidos cárnicos.	Revisión bibliográfica y antecedentes sobre la elaboración de embutidos y procesamiento de harina.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$350	2 meses
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Implementar el desarrollo de la propuesta.	Elaboración del producto.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$425	1 mes
3. Implementación de la propuesta	Ejecución de la propuesta a 100%	Aplicación de la tecnología en la producción de productos cárnicos.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$425	1 mes
4. Evaluación de la propuesta	Comprobar los resultados mediante hojas de registro y procesamiento de la información.	Comprobación con datos experimentales	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$ 350	2 meses

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

6.8 ADMINISTRACIÓN

La ejecución de la investigación estará coordinada por los responsables de la misma Ing. Danilo Morales y Egdo. Carlos Alberto Freire Velasco

Cuadro 3. “Administración de la Propuesta”.

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Implementar una tecnología para la elaboración de embutidos y procesamiento de harina de chocho	Embutido con características similares de materia prima y tiempos de escaldado.	Ofrecer productos cárnicos novedosos con buenas prácticas de manufactura bajo Normas de calidad Optimizar recursos durante el escaldado de embutidos Brindar y satisfacer las necesidades del consumidor final con productos nutricionales	Elaborar salchicha con la mejor formulación para un producto cárnico que contiene (32 % de Carne de res. 35% de Carne de cerdo, 18% de grasa 1% de harina de chocho y 4% de harina de trigo).	Investigador: Carlos Freire

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Cuadro 4 “Previsión de la Evaluación”

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Quiénes solicitan evaluar?	Productores de embutidos cárnicos.
¿Por qué evaluar?	Para mejorar la tecnología y corregir errores, de producción de este tipo de producto
¿Para qué evaluar?	Para determinar el efecto de la adición de harina de chocho en embutidos cárnicos.
¿Qué evaluar?	Tecnología utilizada Materias primas Resultados obtenidos Análisis realizados Producto terminado.
¿Quién evalúa?	El investigador Si es en una planta : Gerente Jefe de Producción Control de Calidad
¿Cuándo evaluar?	Todo el tiempo desde que inicia el proceso hasta que termina. Durante el proceso de escaldado, dentro de la tecnología de elaboración del embutido.
¿Cómo evaluar?	Mediante instrumentos devaluación y análisis.
¿Con qué evaluar?	Experimentales Normas establecidas Normas Nacionales, Internacionales. Codex alimentario.

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

CAPÍTULO VII

MATERIALES DE REFERENCIA

7.1 BIBLIOGRAFIA

1. ALEJANDRA Asad, USD Ing. Zootécnista (2002) “Revista Alimentos – Sagpya”, Edición Única.
2. ALZAMORA María (2007) “Estudio Higiénico Sanitario de los Embutidos tipo “Salchichas” Que se expenden en los Mercados Populares de Guayaquil” Edición Única, pp. 82
3. BOGNER Hermann (1969) “Tecnología de Carne”, Edición Única, Editorial Acribia, Zaragoza –España, 115pp.
4. CABRAL, ACD. Estudio la Vida Prateleira Do Gestal, Alimentos en podestinado a gestante. Boletín ITAL Campinas –Brasil 1980.
5. CAICEDO, C.; PERALTA, E.; VILLACRÉS, E. 2001 “Pos–cosecha y Mercado de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en Ecuador”. Quito – Ecuador. 150pp.
6. CARRIÓN Moreno, 2006 “Reutilización del Efluente del Desamargado del Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) “Tesis previo a la obtención de Ingeniero en Alimentos otorgado por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos” 13-21pp.
7. Constitución Política de la República del Ecuador (2008), “Gaceta constituyente”, Constitución de la República del Ecuador.

8. CHAVEZ, C, 1989 “Fermentación solida del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) “Tesis previo a la obtención de Ingeniero en Alimentos otorgado por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos” 5pp
9. DURAND Paule (2002) “Tecnología de productos de Charcutería y Salazones”, Edición única, Editorial Acribia, Zaragoza España, 556 pp.
10. FAO “Ministerio de Agricultura y Desarrollo”, Colombia.
11. FELLOWS P, (1994) “Tecnología del Proceso de los Alimentos”, Edición única, Editorial Acribia, Zaragoza – España, 549 pp.
12. FORREST John (1979) “Fundamentos de la Ciencia de la Carne, Edición única, Editorial Acribia, S.A., Zaragoza – España, 364 pp.
13. FRAZIER W.C y WESTHOFF D.C, (2003) “Microbiología de los Alimentos” Edición cuarta Española, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España, 681 pp.
14. FUNDACYT “La Fundación para la Ciencia y Tecnología “
15. FREY Werner (1983) “Fabricación Fiable de Embutidos” Edición Única, Editorial Acribia, Zaragoza – España, 194 pp.
16. GIRARD J.P, (1991) “Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos”, Edición Única, Editorial Acribia, Zaragoza – España.
17. GROSS, RAINER, 1982 “El cultivo y la utilización del Tarwi (*Lupinus Mutabilis Sweet*), organización de las naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación Roma, 152, 154-158 pp.

18. HERRERA Luis E. y Otros “Metodología de la investigación” (2002), 174-178 y 183-185pp.
19. INIAP .Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
20. INTITUTE OF FOOD TECNOLOGIS. LFT.”Revista Tiempos de vida útil”
21. LABUZA Theodore, “Shelf-Life Dating of Food”, Departmentm pf food Science and Nutrition University of Minnesota, 1982, Printed in the United States of America
22. LÓPEZ Verónica (2008) “ELABORACIÓN DE SALCHICHAS Escaldadas Empleando diversos porcentajes de pollo (*Gallus gallus domestic*), seta *pleorotus ostreatus* y champiñón (*Agdrius bisporusl*)” UTA-FCIAL
23. LARA,K. 1999 Estudios de alternativas para el desamargado del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) . Tesis en Doctorado en Química, Riobamba-Ecuador, Escuela Politécnica Superior del Chimborazo, 23pp.
24. MORALES DANILO (1984) “Tecnología de Elaboración de Embutidos Escaldados “Volumen 2 Ambato - Ecuador.
25. MORENO Nely y VILLACÍS Carolina (1998) “Determinación del tiempo de Vida útil de Salchichas Frankfurt”, UTA-FCIAL 128 pp.
26. MARTÍNEZ PALACIOS Enmmauel, (2004) “Código y Régimen Legal de Salud”, Legislación Modificada, Corporación de Estudios Y Publicaciones, Tomo II.
27. Ministerio de Industrias y Productividad MIPRO, (2010) Ambato – Ecuador.

28. Noma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 338: 1996 “Carne y productos cárnicos, Salchichas”, Edición Primera.
29. PEREZ Dina “Desarrollo en la Tecnología Y Formulación y Elaboración de Botón Paisa y Longaniza para Mejorar las Oportunidades Comerciales de la Empresa Artesanal San Damián” UTA-FCIAL
30. PERALT, Eduardo, MAZÓN, Nelson, 1998, “Catalogo del Banco de Germoplasma de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), INIAP, Ecuador, 1,2 pp.
31. PAZMIÑO Nelly Del Pilar (2005) “Formulación para la elaboración de Salchichas Frankfurt con diferentes porcentajes de Emulsión de Soja y estudio de Aceptabilidad Organolépticas “UTA-FCIAL 49pp.
32. PEREZ Rafael, (1874) “Métodos de Análisis de Industria Charcutera”, Editorial Acribia, S.A, Zaragoza-España, 152 pp.
33. PRÄNDL Oskar (1994) “Tecnología e Higiene de la Carne” Edición “única, Editorial Acribia, Zaragoza – España, 854 pp.
34. ROMERO Carlos “ Comercio y Negociación “
35. ROBALINO Elena y SALAZAR Javier (1992) “Alcaloides del chocho y reutilización del efluente desamargado del Chocho”. Ambato-Ecuador.
36. RIVADEIRA, J, 1999, Determinación de los niveles óptimos de fertilización química en el cultivo de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), en tres localidades de la sierra Ecuatoriana. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador,152 pp.

37. SALAZAR Diego (2008) “Modulo de Tecnología de Cárnicos”, Edición Única, Ambato Ecuador.
38. SALTOS Aníbal (1982) “Diseño Experimental”, Edición Única, Ambato – Ecuador, 111 pp.
39. SALTOS Aníbal (1993) “Visión de Conjunto sobre Preservación de Alimentos”, Edición Única, Ambato – Ecuador, 111 pp.
40. SALTOS Aníbal (2007) “Sensometría en Alimentos”, Edición única, Ambato – Ecuador, 125 pp.
41. SANDOVAL Luis Ignacio (1980) “Estudio de los Parámetros Físico-Químicos de Calidad para Salchicha, Mortadela y Jamón Comunes, UTA FCIAL, Ambato, 162 pp.
42. VILLACRES, Elena, Rúales, Jenny, 2001 “Obtención y caracterización físico-química y funcional de un hidrolizado enzimático de chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), 5,6 p

INTERNET

43. J. Arnal, D Del Rincón, A La Torre, (1996: Internet).
44. Ciencia y Tecnología OEA (2003), “Procesamiento de carnes y embutidos”, Oficina de Ciencia y Tecnología, Organización de los Estados Americanos.
http://www.science.oas.org/oea_gtz/LIBROS/EMBUTIDOS/cap28.htm
45. Diario HOY, Noticias de Ecuador, (1990 – 2009) Disponible en:
<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-consumo-de-embutidos-alcanza-los-120-millones-280616-280616.html>
46. Diario “El Universo”, Noticias de Ecuador (2008); Producción de chocho.

47. Diario “El Universo”, Noticias de Ecuador (2008); Producción de Productos cárnicos.
48. Pro Chile “Perfil De Mercado Embutidos - Ecuador” (2007), Disponible en: http://www.prochile.cl/documentos/pdf/ecuador_embutidos_2007.pdf
49. N. Suárez de Paredes. (1999: Internet).
50. Secretaria de Economía (1997), “Historia del Giro”, Disponible en: <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=12&giro=1&ins=228>

Anexos

Anexo 1

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Nombre: _____ Fecha: _____

“Efecto De La Adición De Harina De Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*)
En La Elaboración De Embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt)” Escaldadas
en agua”

Instrucciones

Lea cuidadosamente con referencia al patrón 230 y marque con una X el casillero que considere correcta la respuesta.

Característica		125	279
Olor	Muy intenso		
	Poco intenso		
	Característico		
	Poco perceptible		
	Nada perceptible		
Sabor	Gusta mucho		
	Gusta poco		
	Ni gusta ni disgusta		
	Disgusta poco		
	Disgusta mucho		
Textura	Gusta mucho		
	Gusta poco		
	Ni gusta ni disgusta		
	Disgusta poco		
	Disgusta mucho		
Aceptabilidad	Agrada mucho		
	Agrada poco		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada poco		
	Desagrada mucho		

Gracias por su Colaboración

Anexo 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Nombre _____ Fecha: _____

“Efecto De La Adición De Harina De Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*)
En La Elaboración De Embutidos (Salchicha Tipo Frankfurt)” Escaldadas
en aire Caliente.

Instrucciones

Lea cuidadosamente con referencia al patrón 125 y marque con una X el casillero que considere correcta la respuesta.

Característica		300	965
Olor	Muy intenso		
	Poco intenso		
	Característico		
	Poco perceptible		
	Nada perceptible		
Sabor	Gusta mucho		
	Gusta poco		
	Ni gusta ni disgusta		
	Disgusta poco		
	Disgusta mucho		
Textura	Gusta mucho		
	Gusta poco		
	Ni gusta ni disgusta		
	Disgusta poco		
	Disgusta mucho		
Aceptabilidad	Agrada mucho		
	Agrada poco		
	Ni agrada ni desagrada		
	Desagrada poco		
	Desagrada mucho		

Gracias por su Colaboración

ANEXOS A
Datos Experimentales

RESULTADOS DEL PRODUCTO TERMINADO.

Tabla A1 “Pesos de los productos terminados”

Formulaciones	Salchicha Escaldada en Agua	Salchicha Escaldada en aire Caliente
P	1,25 kg	0,68 kg
F1	1,50 kg	0,69 kg
F2	1,5 kg	0,90 kg
F3	1,50 kg	0,93 kg
F4	1,25 kg	0,86 kg

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A2 “Resultado pH y humedad”

Salchicha escaldada en aire caliente

Análisis	Día	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
pH	1	6,2	6,1	6
	15	6,3	6,3	6,3
	30	6,8	6,8	6,8
Humedad	1	58,8	62,16	51,24
	15	63,1	66,14	47,4
	30	58,5	59,7	47,8

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de los Alimentos FCIAL

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A3 “Resultado pH y humedad”

Salchicha escaldada en agua

Análisis	Día	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
pH	1	6,1	6,1	5,9
	15	6,3	6,2	6,2
	30	6,8	6,8	6,8
Humedad	1	62,26	36,73	47,36
	15	55,59	60,02	37,78
	30	52,45	57,9	36,15

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de los Alimentos FCIAL

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

ANÁLISIS SENSORIAL DE SALCHICHAS

Tabla A4 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Olor”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	2,0	1,0
2	3,0	2,5
3	1,0	4,0
4	3,5	2,0
5	3,0	2,0
6	2,5	1,0
7	3,0	1,0
8	2,5	2,0
9	1,5	2,5
10	2,5	2,0
11	1,5	3,5
12	2,0	3,5
13	2,5	3,0
14	2,5	3,5
15	4,0	1,0

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A5 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Sabor”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	4,5	1,5
2	3,5	2,0
3	2,0	1,0
4	2,5	1,5
5	2,5	3,0
6	3,0	3,0
7	2,5	2,0
8	1,5	2,0
9	3,5	3,0
10	1,5	2,5
11	2,5	3,5
12	3,0	1,5
13	1,5	2,5
14	2,5	3,5
15	3,0	1,5

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A6 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Textura”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	3,5	1,5
2	3,5	2,5
3	2,5	2,5
4	2,0	1,0
5	3,0	2,0
6	2,0	3,5
7	2,5	2,5
8	2,0	2,0
9	3,5	2,0
10	2,0	1,5
11	3,5	3,0
12	2,0	2,5
13	1,0	1,5
14	2,5	3,5
15	2,5	3,5

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A7 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en aire caliente - Aceptabilidad”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	2,5	1,0
2	4,0	1,0
3	2,0	2,5
4	3,0	1,0
5	2,0	2,5
6	1,0	2,5
7	2,5	3,5
8	2,5	1,5
9	3,5	2,5
10	2,0	2,5
11	2,5	3,5
12	4,0	3,5
13	3,5	2,5
14	2,0	3,5
15	1,5	3,0

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A8 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Olor”

PANELISTA	FORMULACIÓN. 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	1,0	2,0
2	1,0	1,0
3	2,0	3,0
4	1,0	2,5
5	1,0	2,5
6	2,0	2,0
7	3,5	2,5
8	4,5	2,0
9	3,5	1,5
10	2,0	2,5
11	1,5	2,5
12	3,0	3,0
13	2,0	2,5
14	2,5	1,5
15	3,0	4,0

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A9 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Sabor”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	2,0	3,0
2	1,0	3,0
3	2,0	1,0
4	2,0	3,0
5	2,5	3,0
6	3,5	2,5
7	3,5	3,5
8	3,5	3,0
9	2,5	3,0
10	2,0	2,5
11	2,0	2,0
12	2,5	3,0
13	1,5	2,0
14	1,0	1,0
15	1,5	2,5

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A10 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Textura”

PANELISTA	FORMULACIÓN 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	1,0	3,5
2	3,0	2,0
3	1,5	1,5
4	2,5	3,5
5	2,0	1,0
6	2,5	1,5
7	3,5	4,0
8	1,5	3,0
9	1,5	3,0
10	2,0	2,5
11	2,5	1,5
12	2,5	3,5
13	4,0	3,0
14	1,5	2,5
15	2,0	2,0

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A11 “Resultados de la prueba sensorial Salchicha Escaldada en agua - Aceptabilidad”

PANELISTA	FORMULACIÓN. 1	FORMULACIÓN 2
	R1= R2	R1=R2
1	3,0	1,0
2	3,5	2,5
3	2,5	2,5
4	1,0	2,5
5	2,5	2,5
6	1,5	1,0
7	3,0	2,5
8	2,0	3,0
9	2,0	2,0
10	3,5	2,5
11	1,5	2,0
12	2,0	3,0
13	1,5	2,5
14	1,5	1,5
15	2,0	3,5

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A12 “Medias de la prueba sensorial de calidad y aceptación del producto salchicha escaldada en aire caliente”

Atributo de Calidad Sensorial	Promedio de las muestras	
	300	965
OLOR	2,5	2,4
SABOR	2,6	2,3
TEXTURA	2,5	2,3
ACEPTABILIDAD	2,6	2,4

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla A13 “Medias de la prueba sensorial de calidad y aceptación del producto. Salchicha Escaldada en agua”

Atributo de Calidad Sensorial	Promedio de las muestras	
	125	279
OLOR	2,3	2,3
SABOR	2,2	2,5
TEXTURA	2,2	2,5
ACEPTABILIDAD	2,2	2,3

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

ANEXOS B
Análisis Estadísticos

Análisis estadístico de salchicha – Diseño A*B

Tabla B1 “ANOVA DE SALCHICHAS CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) pH

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,83	7	0,26	107,53	<0,0001
Replicas	1,80	2	0,90	371,33	<0,0001
Factor A	0,02	2	0,01	3,38	0,0755
Factor B	0,01	1	0,01	2,65	0,1348
Factor A*Factor B	1,5E-03	2	7,4E-04	0,30	0,7440
Error	0,02	10	2,4E-03		
Total	1,85	17			

Grafico B1 “Regiones de aceptación o rechazo de la hipótesis – salchicha ”.

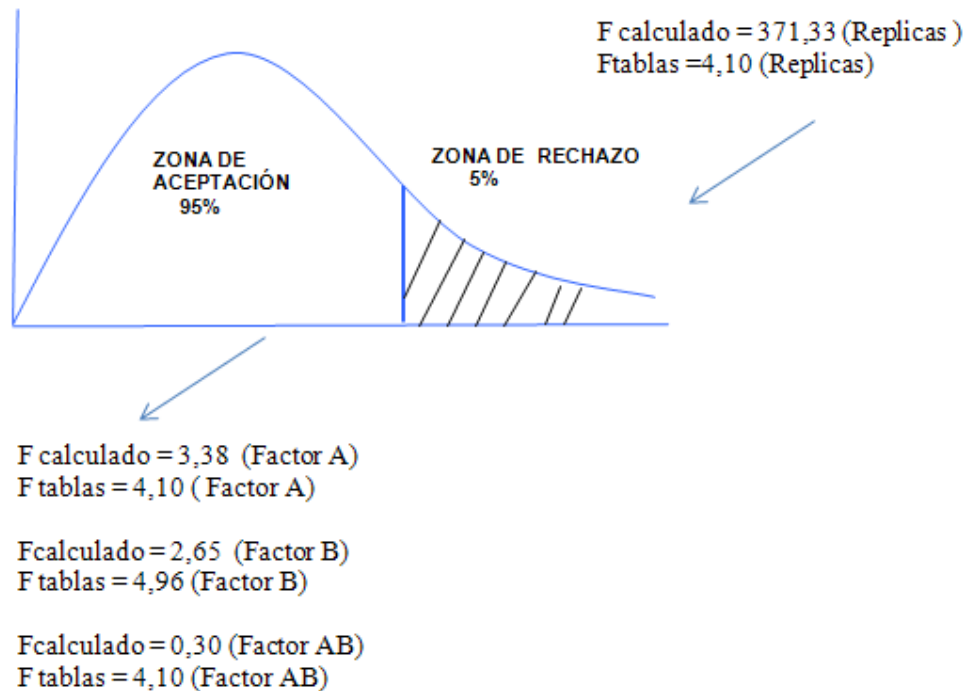


Tabla B2 “Prueba de Tukey para salchicha”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07795

Error: 0,0024 gl: 10

<u>Factor A</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	6,41	6	0,02 A
2,00	6,38	6	0,02 A
3,00	6,34	6	0,02 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05173

Error: 0,0024 gl: 10

<u>Factor B</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	6,40	9	0,02 A
1,00	6,36	9	0,02 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13967

Error: 0,0024 gl: 10

<u>Factor A</u>	<u>Factor B</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	2,00	6,43	3	0,03 A
1,00	1,00	6,39	3	0,03 A
2,00	2,00	6,39	3	0,03 A
2,00	1,00	6,38	3	0,03 A
3,00	2,00	6,37	3	0,03 A
3,00	1,00	6,31	3	0,03 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis estadístico de salchicha - Diseño A*B

Tabla B3 “ANOVA DE SALCHICHAS CON ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) Humedad

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1030,09	7	147,16	3,11	0,0510
Replicas	26,04	2	13,02	0,28	0,7648
Factor A	697,29	2	348,65	7,38	0,0108
Factor B	259,92	1	259,92	5,50	0,0410
Factor A*Factor B	46,84	2	23,42	0,50	0,6234
Error	472,55	10	47,25		
Total	1502,64	17			

Gráfico B2 “Regiones de aceptación o rechazo de la hipótesis – salchicha”.

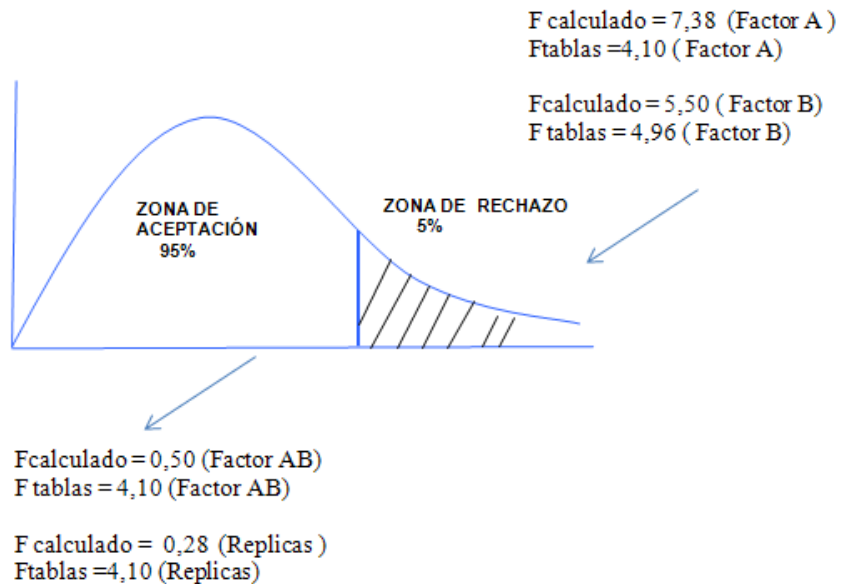


Tabla B4 “Prueba de Tukey para salchicha”

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,88034

Error: 47,2547 gl: 10

<u>Factor A</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	58,47	6	2,81 A
2,00	57,10	6	2,81 A
3,00	44,63	6	2,81 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,22020

Error: 47,2547 gl: 10

<u>Factor B</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	57,20	9	2,29 A
1,00	49,60	9	2,29 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=19,49486

Error: 47,2547 gl: 10

<u>Factor A</u>	<u>Factor B</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	2,00	62,67	3	3,97 A
1,00	2,00	60,13	3	3,97 A
1,00	1,00	56,80	3	3,97 A B
2,00	1,00	51,53	3	3,97 A B
3,00	2,00	48,80	3	3,97 A B
3,00	1,00	40,47	3	3,97 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Análisis estadístico salchicha escaldada en aire caliente - Diseño de Bloques completos

Tabla B5 “Anova para Olor – Salchicha escaldada en aire caliente”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,18	15	0,35	0,26	0,9932
Tratamientos	0,21	1	0,21	0,16	0,6986
Catadores	4,97	14	0,35	0,27	0,9907
Error	18,67	14	1,33		
Total	23,84	29			

Grafico B3 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Olor”

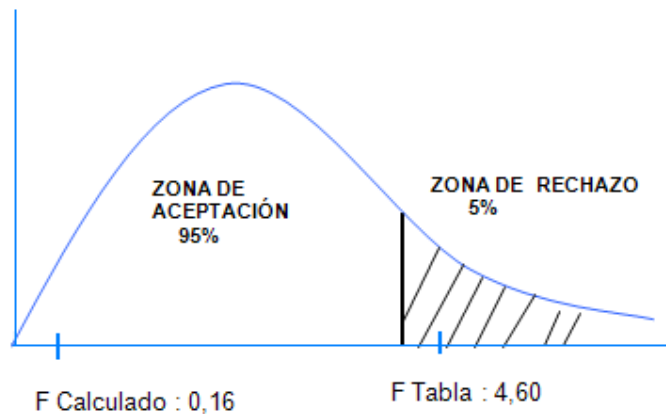


Tabla B6 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,90427

Error: 1,3333 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1,00	2,47	15	0,30 A
2,00	2,30	15	0,30 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B7 “Anova para Sabor – Salchicha escaldada en aire caliente”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,31	15	0,62	0,84	0,6318
Tratamientos	1,01	1	1,01	1,36	0,2627
Catadores	8,30	14	0,59	0,80	0,6584
Error	10,37	14	0,74		
Total	19,68	29			

Grafico B4 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Sabor”.

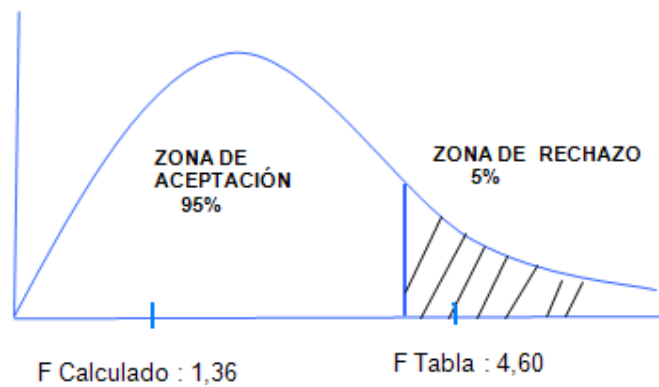


Tabla B8 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67388

Error: 0,7405 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1,00	2,63	15	0,22 A
2,00	2,27	15	0,22 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B9 “Anova para Textura – Salchicha escaldada en aire caliente”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,92	15	0,66	1,33	0,2988
Tratamientos	0,30	1	0,30	0,60	0,4499
Catadores	9,62	14	0,69	1,38	0,2757
Error	6,95	14	0,50		
Total	16,87	29			

Gráfico B5 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Textura”.

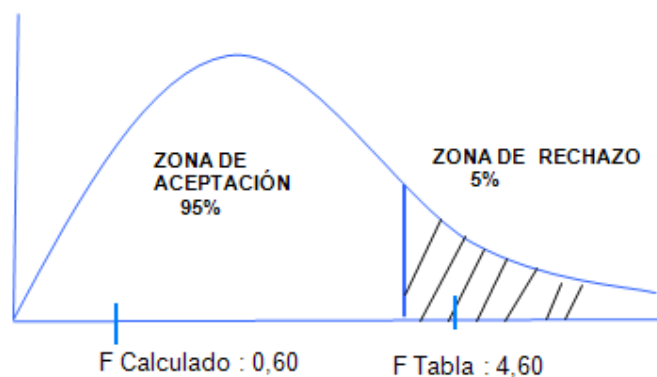


Tabla B10 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55177

Error: 0,4964 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
1,00	2,53	15	0,18 A
2,00	2,33	15	0,18 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B11 “Anova para Aceptabilidad – Salchicha escaldada en aire caliente”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	9,13	15	0,61	0,61	0,8197
Tratamientos	0,13	1	0,13	0,13	0,7192
Catadores	9,00	14	0,64	0,65	0,7856
Error	13,87	14	0,99		
<u>Total</u>	<u>23,00</u>	<u>29</u>			

Grafico B6 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Aceptabilidad”.

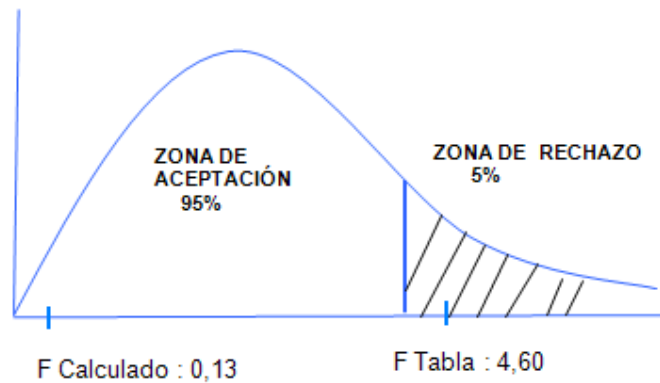


Tabla B12 “Prueba de Tukey Salchicha escaldada en aire caliente”

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77938

Error: 0,9905 gl: 14

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
1,00	2,57	15	0,26 A
2,00	2,43	15	0,26 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B13 “Anova para Olor – Salchicha Escaldada en agua”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,29	15	0,89	1,18	0,3834
Tratamientos	0,07	1	0,07	0,10	0,7571
Catadores	13,22	14	0,94	1,25	0,3395
Error	10,55	14	0,75		
Total	23,84	29			

Gráfico B7 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – olor”.

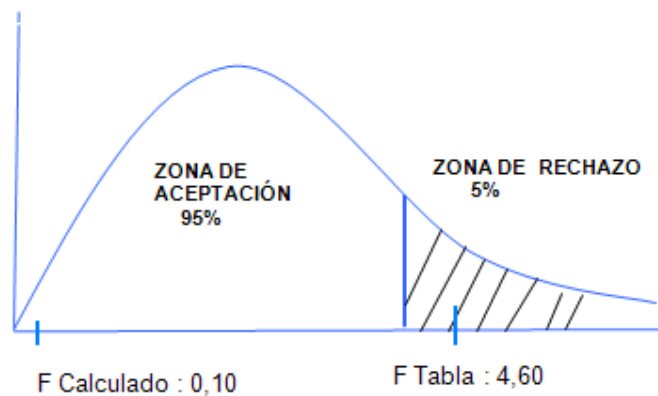


Tabla B14 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67981

Error: 0,7536 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
2,00	2,33	15	0,22 A
1,00	2,23	15	0,22 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B15 “Anova para Sabor – Salchicha Escaldada en agua”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	13,55	15	0,90	2,86	0,0281
Tratamientos	0,83	1	0,83	2,64	0,1264
Catadores	12,72	14	0,91	2,88	0,0286
Error	4,42	14	0,32		
Total	17,97	29			

Grafico B8 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – sabor”.

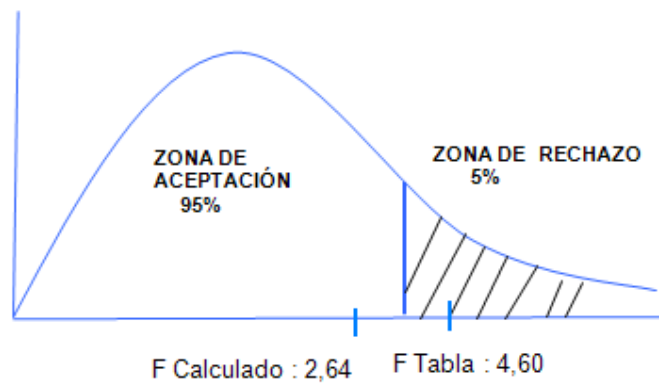


Tabla B16 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43986

Error: 0,3155 gl: 14

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
2,00	2,53	15	0,15 A
1,00	2,20	15	0,15 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B17 “Anova para Textura – Salchicha Escaldada en agua”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,89	15	0,86	1,34	0,2927
Tratamientos	0,68	1	0,68	1,06	0,3216
Catadores	12,22	14	0,87	1,36	0,2841
Error	8,95	14	0,64		
Total	21,84	29			

Grafico B9 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Textura ”.

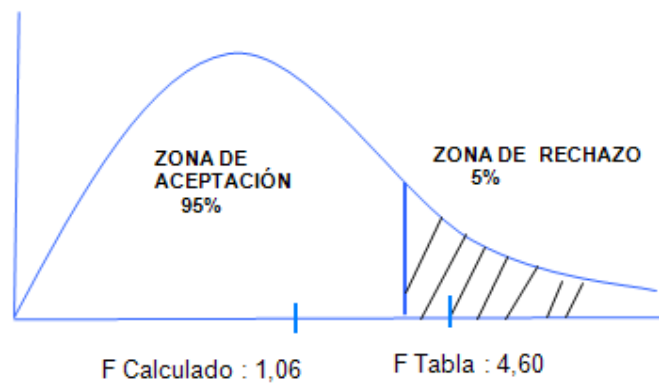


Tabla B18 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62614

Error: 0,6393 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
2,00	2,53	15	0,21 A
1,00	2,23	15	0,21 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla B19 “Anova para Aceptabilidad – Salchicha Escaldada en agua”

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8,33	15	0,56	1,10	0,4303
Tratamientos	0,08	1	0,08	0,15	0,7054
Catadores	8,25	14	0,59	1,17	0,3864
Error	7,05	14	0,50		
Total	15,38	29			

Grafico B10 “Regiones de Aceptación o Rechazo de la Hipótesis – Aceptabilidad”.

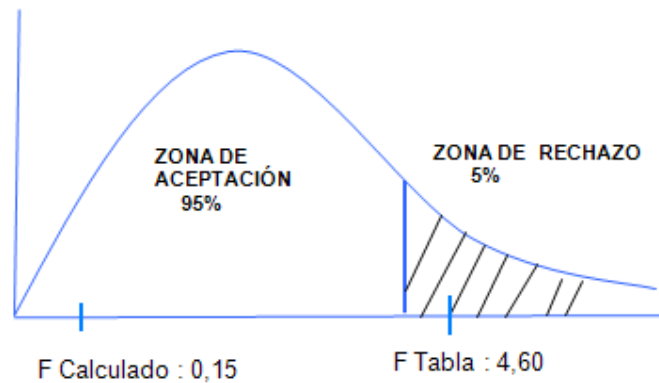


Tabla B20 “Prueba de Tukey Salchicha Escaldada en agua”

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55572

Error: 0,5036 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.
2,00	2,30	15	0,18 A
1,00	2,20	15	0,18 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

ANEXOS C
Mejores Tratamientos
Diagramas y Análisis

RESULTADOS DEL ANÁLISIS PROXIMAL

Tabla C1 “Análisis proximal de salchicha escaldada en aire caliente”

Análisis	Base Húmeda (%)
Humedad	59,6
Cenizas	2,5
Grasa	21,9
Proteína	14

Fuente: LA CONAL

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

RESULTADOS DE pH Y HUMEDAD.

Tabla C2 “pH y humedad de salchichas escaldadas”

Análisis	Día	Salchicha escaldada en aire caliente
pH	1	6,2
	15	6,3
	30	6,8
Humedad	1	58,8
	15	63,1
	30	58,5

Fuente: Laboratorio de Procesamiento de Alimentos FCIAL 2011

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE SALCHICHAS
ESCALDADAS**

Tabla C3 “Recuento de coliformes - Escherichia coli”

Ensayos	Salchicha (ufc/g)
1	neg
15	neg
30	neg

Fuente: Laboratorio de Microbiología FCIAL 2011

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla C4 “Recuento *Staphylococcus aureus*”

Días	Salchicha (ufc/g)
1	neg
15	neg
30	neg

Fuente: Laboratorio de Microbiología FCIAL 2011

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

**ESTIMACIÓN DEL COSTO POR PARADA PARA LA
INDUSTRIALIZACIÓN DE SALCHICHA CON ADICIÓN DE HARINA
DE CHOCHO**

Tabla C5 “Materiales directos e indirectos”

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
Carne de res	Kg	1,81	2,00	3,62
Carne de cerdo	Kg	0,85	2,50	2,12
Grasa	Kg	1,02	1,80	1,83
Hielo	Kg	0,57	0,35	0,20
Harina Trigo	Kg	0,23	0,50	0,11
H Chocho	Kg	0,06	0,6	0,03
Condimentos	g	97,78	0,01	0,98
Químicos	g	4,16	0,01	0,04
Tripa artificial	m	8,00	0,24	1,92
			TOTAL (\$)	10,851

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla C6 “Equipos y utensilios”

Equipo	Costo (\$)	Vida Útil (años)	Costo Anual	Costo Dia	Costo Hora	Horas de uso	Costo uso (\$)
Balanza 25 kg	100	10	10	0,04	0,01	0,58	0,00
Cuchillos inoxidable	23,8	5	4,76	0,02	0,00	0,58	0,00
Molino # 22	745	10	74,5	0,30	0,04	0,41	0,02
Balanza 25 kg	100	10	10	0,04	0,01	0,5	0,00
Cutter 25 lt	2500	10	250	1,00	0,13	0,5	0,06
Embutidora 9 y 10 lt	1166	10	116,6	0,47	0,06	0,75	0,04
Pirola de amarre	15	5	3	0,01	0,00	0,75	0,00
Cocina industrial	60	10	6	0,02	0,00	0,25	0,00
Quemador industrial	35	5	7	0,03	0,00	0,33	0,00
Tinas grandes	26	5	5,2	0,02	0,00	1	0,00
Balanza de 50 Kg	53	10	5,3	0,02	0,00	0,6	0,00
Utensilios	126,2	5	25,24	0,10	0,01	0,75	0,01
congelador	1800	10	180	0,72	0,09	1	0,09
						TOTAL (\$)	0,2350

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla C7 “Suministros”

Servicio	Unidad	Consumo	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Agua	m ³	5,00	0,01	0,03
Luz	Kw-h	12,00	0,13	1,56
Gas	Kg	5,00	1	5,00
TOTAL (\$)				6,59

Tabla C8“Personal”

Hombres	Sueldo	Costo Día (\$)	Costo Hora (\$)	Horas utilizadas	Total (\$)
1	334,84	16,742	2,09	4	8,37
1	334,84	16,742	2,09	4	8,37
				TOTAL	
				(\$)	16,74

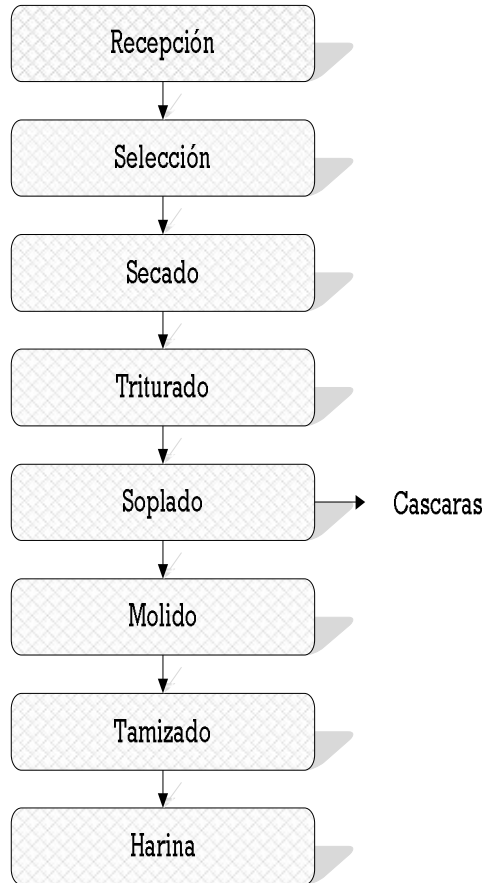
Tabla C9 “Inversión estimada para el procesamiento de Salchicha”

Capital de Trabajo	Monto
1. Materiales Directos e Indirectos	10,85
2. Equipos	0,23
3. Suministros	6,59
4. Personal	16,74
	TOTAL (\$)
	34,42
Capacidad de Producción	
Costo Unitario (lb)	8,5
Utilidad 20%	\$1,84
Precio de Venta	\$0,37
	\$2,21

Elaborado por: Carlos Alberto Freire Velasco

Tabla C10

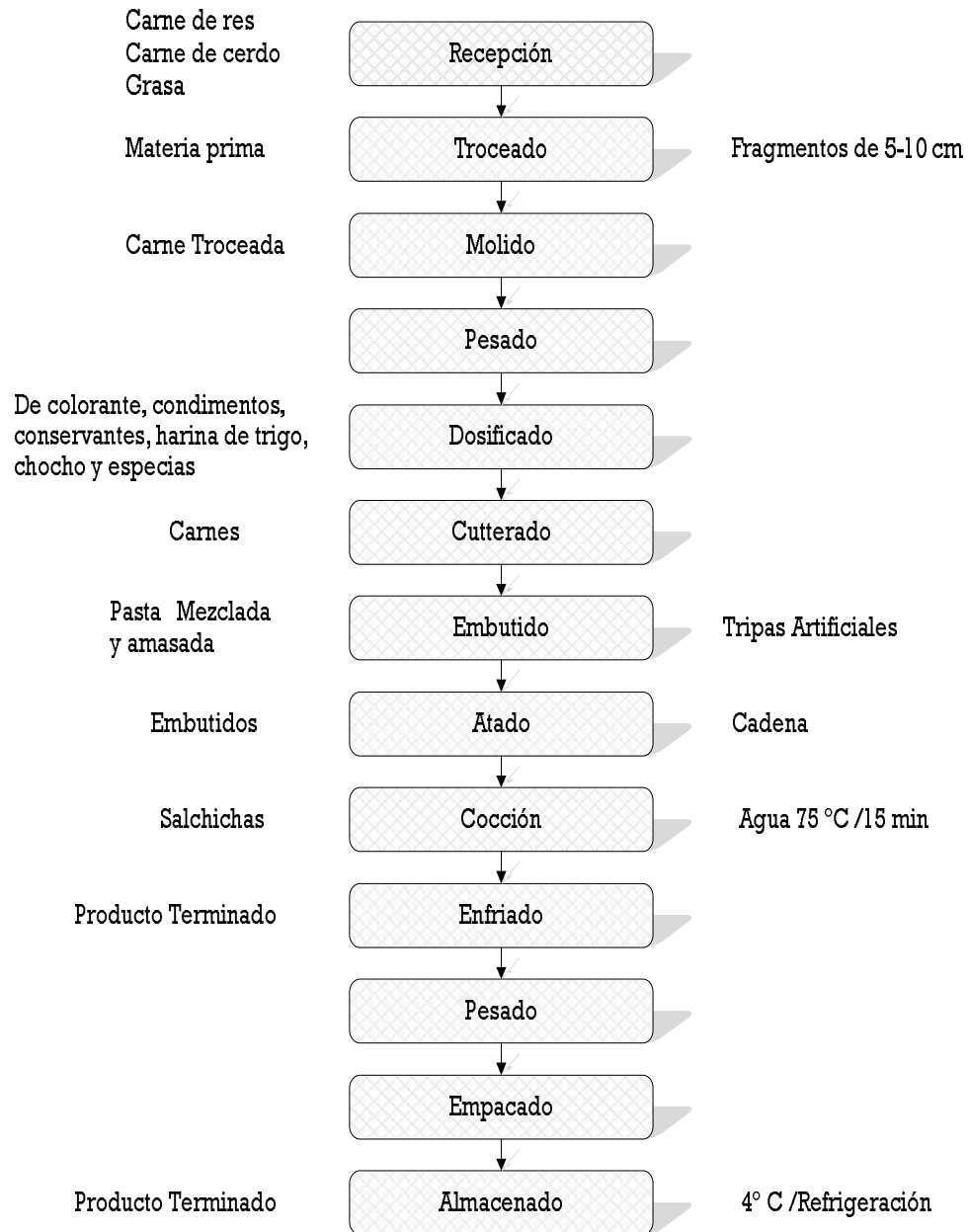
Diagrama de flujo para la obtención de harina de chocho



Elaborado por: Carlos Freire

Tabla C11

Diagrama de Flujo para la Elaboración de Salchicha Escaldada con la adición de harina de chocho



Elaborado por: Carlos Freire

Anexo D
FOTOGRAFÍAS

FOTOS D1 “PRODUCTO FINAL MEJOR TRATAMIENTO”

**SALCHICHA ESCLADADA
EN AGUA**



**SALCHICHA ESCALDADA
EN AIRE CALIENTE**



FOTOS D2 “PROCESO DE ELBORACIÓN DE HARINA DE CHOCHO”

TUNEL DE SECADO



**CHOCHO DESECADO EN EL
TÚNEL**



MOLIENDA



HARINA DE CHOCHO



Fotos D3 “EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE DE SALCHICHAS ESCALDADAS”



Descripción: Balanza digital
Traveler OHAUS (500g)



Descripción: Molino de carne Metvisa



Descripción: Cúter Javar
Modelo CT15 (136 Kg)



Descripción: Embutidora manual (9lb)



Descripción: Horno Ahumador Koch
Modelo 33 00 30

FOTOS D 4 “EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE SALCHICHAS ESCALDADAS MEDIR PH Y HUMEDAD”

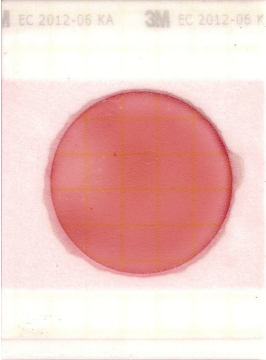
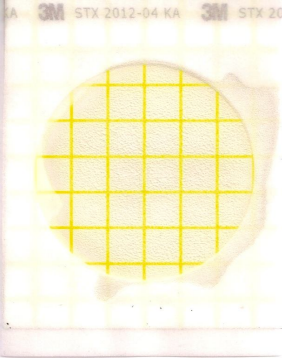
**EQUIPO PARA MEDIR PH
HUMEDAD**



BALANZA PARA MEDIR



FOTOS D5 “ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE SALCHICHAS ESCALDADAS”.

Microorganismos	(UFC/g)	Observaciones
E. coli	negativo	<p align="center">10⁻¹</p> 
<i>Staphylococcus aureus</i>	negativo	<p align="center">10⁻¹</p> 

ANEXO G
NORMAS INEN

Constitución Política de la República del Ecuador

Título II. DERECHOS.

CAPÍTULO SEGUNDO. DERECHOS DEL BUEN VIVIR

El art. 13.- Agua y alimentación.- Las personas y colectividades tienen el derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

El estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

TÍTULO V. DE LOS ALIMENTOS.

CAPÍTULO PRIMERO, DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS.

El art. 130.- Características.- Los alimentos que se ofrezcan al público deberán ser aptos para el consumo humano y cumplir con lo dispuesto en las leyes, reglamentos y normas técnicas vigentes.