



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

SUSTITUCIÓN DE AJO DE BULBO (*Allium sativum*) POR AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*) COMO SABORIZANTE Y ANTIMICROBIANO NATURAL EN LA ELABORACIÓN DE SALAMI COCIDO.

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar al grado académico de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: DENIS VITERBO MONCAYO PALCHISACA
TUTOR: DR. JOSÉ MIGUEL MIRA VÁSQUEZ PhD.

Riobamba – Ecuador
2019

Derechos de autor

©2019, Denis Viterbo Moncayo Palchisaca

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: “SUSTITUCIÓN DE AJO DE BULBO (*Allium sativum*) POR AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*) COMO SABORIZANTE Y ANTIMICROBIANO NATURAL EN LA ELABORACIÓN DE SALAMI COCIDO” de responsabilidad del señor: Denis Viterbo Moncayo Palchisaca, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Georgina Hipatia Moreno Andrade. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
Dr. José Miguel Mira Vásquez PhD. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
Dr. Luis Fernando Arboleda Álvarez PhD. MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Denis Viterbo Moncayo Palchisaca, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del Trabajo de titulación, pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Denis Viterbo Moncayo Palchisaca
1400555833

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mi sueño, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres

Kleber y Lourdes por darme la vida, por haberme apoyado en todo momento, por siempre haber confiado en todo lo que soñé, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, por su ejemplo de perseverancia y lucha, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor infinito.

A mis familiares.

A mis queridos hermanos Xavier y Sebastián por ser mi fortaleza en momentos difíciles y el motivo innegable de mi superación como ejemplo hacia ellos, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho. A mí cuñada María Eugenia y a mi amado sobrino Aarón, a mis abuelos por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes. A todos mis tíos y demás familiares quienes formaron parte importante durante mi formación académica.

A mis amigos.

A todos mis queridos amigos Rony, Gustavo, Martín, Erik, Luis, Milthon, Kevin y de manera muy especial dedico este trabajo en homenaje póstumo a mi querido amigo Richard Cabrera (Q.E.P.D), por tu compañerismo y amistad, amigo mío yo nunca te olvidaré.

Denis Moncayo

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme alcanzar este logro, gracias a mi familia por apoyarme y creer en mí. No ha sido sencillo el camino, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo he logrado. Les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia. Agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro, de manera especial al Dr. Miguel Mira y al Dr. Luis Arboleda gracias a su apoyo he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

Denis Moncayo

TABLA DE CONTENIDO

Portada.....	i
Derechos de autor.....	ii
Certificación.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii

INTRODUCCIÓN	1
--------------------	---

CAPITULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1	El ajo de monte.....	4
1.1.1.	<i>Descripción general de la planta.....</i>	4
1.1.2.	<i>Taxonomía del ajo de monte.....</i>	5
1.1.3.	<i>Distribución geográfica.....</i>	5
1.1.4.	<i>Composición química.....</i>	5
1.1.5.	<i>Cultivo.....</i>	6
1.1.5.1.	<i>Siembra.....</i>	6
1.1.5.2.	<i>Labores de cultivo.....</i>	6
1.1.6.	<i>Uso medicinal en las tribus amazónicas.....</i>	7
1.2.	Postcosecha de productos hortícolas.....	8
1.2.1.	<i>Principales factores biológicos que influyen en el deterioro de productos hortícolas.....</i>	8
1.2.1.1.	<i>Respiración.....</i>	8
1.2.1.2.	<i>Transpiración.....</i>	9
1.2.1.3.	<i>Deterioro patológico.....</i>	9
1.2.2.	<i>Principales factores ambientales que influyen en el deterioro de productos hortícolas.....</i>	9
1.2.2.1.	<i>Temperatura.....</i>	9
1.2.2.2.	<i>Humedad relativa.....</i>	9

1.2.2.3.	<i>El color como indicador de calidad</i>	10
1.3.	Situación agrícola y comercial del ajo de bulbo	10
1.3.1.	<i>Producción</i>	10
1.3.2.	<i>Mercado Nacional</i>	11
1.4.	Deshidratado de alimentos	11
1.4.1.	<i>Secador de bandejas</i>	12
1.4.2.	<i>Temperaturas de deshidratado</i>	12
1.5.	Productos cárnicos	13
1.5.1.	<i>Importancia</i>	13
1.5.2.	<i>Clasificación</i>	13
1.5.2.1.	<i>Productos procesados crudos</i>	13
1.5.2.2.	<i>Productos curados</i>	13
1.5.2.3.	<i>Productos crudos – cocidos</i>	14
1.5.2.4.	<i>Productos precocinados – cocinados</i>	14
1.5.2.5.	<i>Embutidos crudos – fermentados</i>	15
1.5.2.6.	<i>Productos secos</i>	15
1.6.	El salami	15
1.6.1.	<i>Etimología</i>	16
1.6.2.	<i>Materia prima</i>	16
1.6.2.1.	<i>Carne</i>	16
1.6.2.2.	<i>Grasa</i>	17
1.6.2.3.	<i>Sal</i>	17
1.6.2.4.	<i>Azúcar</i>	17
1.6.2.5.	<i>Nitratos y nitritos</i>	18
1.6.2.6.	<i>Condimentos y especias</i>	18
1.6.2.7.	<i>Tripas</i>	19
1.6.3.	Variedades de salamis	20
1.6.3.1.	<i>El Salami de Felino</i>	20
1.6.3.2.	<i>El Salami de Milano</i>	20
1.6.3.3.	<i>El Salami Varonese</i>	20
1.6.3.4.	<i>El Salami de Fabriano</i>	21
1.6.3.5.	<i>El Salami Napolitano o (Napoli)</i>	18
1.6.3.6.	<i>El Salami Cocido</i>	19
1.6.3.7.	<i>Otras variedades</i>	21
1.7.	Requisitos Norma INEN	21
1.7.1.	<i>Requisitos bromatológicos</i>	21
1.7.2.	<i>Requisitos microbiológicos</i>	21

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	23
2.1.	Localización y duración del experimento.....	23
2.2.	Unidades experimentales.....	23
2.3.	Materiales, equipos, e instalaciones.....	23
2.3.1.	<i>Equipos de campo.....</i>	23
2.3.2.	<i>Materias primas y materiales.....</i>	24
2.3.3.	<i>Equipos de laboratorio.....</i>	24
2.3.3.1.	<i>Equipos para pruebas bromatológicas.....</i>	24
2.3.3.2.	<i>Equipos para pruebas microbiológicas.....</i>	24
2.3.4.	<i>Instalaciones.....</i>	25
2.4.	Tratamientos y diseño experimental.....	25
2.5.	Mediciones experimentales.....	26
2.5.1.	<i>Propiedades nutricionales.....</i>	26
2.5.2.	<i>Análisis microbiológico.....</i>	26
2.5.3.	<i>Pruebas organolépticas.....</i>	26
2.5.4.	<i>Análisis económico.....</i>	26
2.6.	Análisis estadístico y pruebas de significancia.....	27
2.7.	Procedimiento experimental.....	28
2.7.1.	<i>Producción del ajo de monte en polvo.....</i>	28
2.7.1.1.	<i>Limpieza.....</i>	29
2.7.1.2.	<i>Desinfección.....</i>	29
2.7.1.3.	<i>Ecurrido.....</i>	29
2.7.1.4.	<i>Deshidratado.....</i>	29
2.7.1.5.	<i>Molido.....</i>	29
2.7.1.6.	<i>Tamizaje.....</i>	29
2.7.1.7.	<i>Empacado.....</i>	29
2.7.2.	Elaboración de salami cocido.....	30
2.7.2.1.	<i>Deshuesado y troceado.....</i>	31
2.7.2.2.	<i>Pesaje.....</i>	31
2.7.2.3.	<i>Molido.....</i>	31
2.7.2.4.	<i>Mezclado.....</i>	31
2.7.2.5.	<i>Embutido.....</i>	31
2.7.2.6.	<i>Ahumado.....</i>	31
2.7.2.7.	<i>Enfriado.....</i>	32
2.7.2.8.	<i>Refrigeración.....</i>	32

2.7.2.9.	<i>Empacado</i>	32
2.8.	Metodología de evaluación	33
2.8.1.	Análisis bromatológico	33
2.8.1.1.	<i>Determinación de la humedad</i>	34
2.8.1.2.	<i>Determinación de la proteína</i>	34
2.8.1.3.	<i>Determinación de la grasa</i>	35
2.8.1.4.	<i>Determinación de cenizas</i>	36
2.8.2.	Análisis microbiológico	37
2.8.2.1.	<i>Siembra</i>	37
2.8.2.2.	<i>Incubación y conteo</i>	37
2.8.3.	Análisis organoléptico	38
2.8.4.	Análisis económico	39
2.8.5.	Programa sanitario	39

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
3.1.	Análisis bromatológico	40
3.1.1.	<i>Contenido de humedad</i>	40
3.1.2.	<i>Contenido de proteína</i>	41
3.1.3.	<i>Contenido de grasa</i>	44
3.1.4.	<i>Contenido de cenizas</i>	45
3.2.	Análisis microbiológico	46
3.3.	Análisis organoléptico	47
3.3.1.	<i>Color</i>	47
3.3.2.	<i>Olor</i>	48
3.3.3.	<i>Sabor</i>	49
3.3.4.	<i>Apariencia</i>	50
3.3.5.	<i>Aceptabilidad</i>	51
3.4.	Análisis económico	52
	CONCLUSIONES	54
	RECOMENDACIONES	55
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Clasificación taxonómica del ajo de monte.	5
Tabla 2-1:	Usos del ajo de monte en diferentes países.	7
Tabla 3-1:	Requisitos bromatológicos del salami.	22
Tabla 4-1:	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocido.....	22
Tabla 5-2:	Esquema del ADEVA.	25
Tabla 6-2:	Esquema del experimento.	27
Tabla 7-2:	Formulaciones experimentales para la elaboración de salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	33
Tabla 8-2:	Evaluación de las características organolépticas sobre la calidad del producto.....	39
Tabla 9-3:	Composición bromatológica del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	43
Tabla 10-3:	Análisis microbiológico del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	46
Tabla 11-3:	Evaluación económica del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Inflorescencias del ajo de monte.	4
Figura 1-2: Diagrama de flujo del proceso de producción de ajo de monte.	28
Figura 2-2: Diagrama de flujo de elaboración del Salami cocido.	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Contenido de humedad del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	41
Gráfico 2-3:	Contenido de proteína del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	42
Gráfico 3-3:	Contenido de grasa del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	44
Gráfico 4-3:	Contenido de cenizas del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	45
Gráfico 5-3:	Preferencia del color del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	48
Gráfico 6-3:	Preferencia del olor del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	49
Gráfico 7-3:	Preferencia del sabor del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	50
Gráfico 8-3:	Preferencia sobre la apariencia del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	51
Gráfico 9-3:	Aceptabilidad del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.....	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A:	Reporte de resultados del análisis bromatológico.....	60
Anexo B:	Reporte de resultados del análisis microbiológico.....	63
Anexo C:	Análisis estadístico del contenido de humedad (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.....	66
Anexo D:	Análisis estadístico del contenido de proteína (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.....	67
Anexo E:	Análisis estadístico del contenido de grasa (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.....	68
Anexo F:	Análisis estadístico del contenido de cenizas (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.....	69
Anexo G:	Hoja de evaluación sensorial para el salami cocido.....	70

ABREVIATURAS

mL =	Mililitro
mg =	Miligramo
g =	Gramo
kg =	Kilogramo
Lb =	Libra
mm =	Milímetro
cm =	Centímetro
m =	Metro
ha =	Hectárea
msnm =	Metros sobre el nivel del mar
°C =	Grados Centígrados
pH =	Potencial de Hidrogeno
N =	Normalidad
NMP =	Número Más Probable
UFC =	Unidad Formadora de Colonias
USD =	Dólar Americano

RESUMEN

Se evaluaron diferentes niveles de ajo de monte (0.2, 0.3, 0.4, y 0.5%) en la producción de salami cocido, con cuatro repeticiones por tratamiento y un tamaño de la unidad experimental de 2 kg, en el Centro de Producción de Cárnicos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. Para el análisis de las diferencias de medias de los resultados bromatológicos se aplicó un Diseño Completamente al Azar, utilizándose la prueba de Tukey ($P < 0.05$) para la separación de las medias; el test de respuesta subjetiva de Witting (2001) para la evaluación sensorial y estadística descriptiva para el análisis microbiológico. El contenido bromatológico no se vio afectado estadísticamente por la adición de ajo de monte; de igual manera la presencia de microorganismos fue insignificante cumpliendo con los requisitos de la Norma INEN 1338 Carne y productos cárnicos. Requisitos, (2016). En el análisis sensorial el color del tratamiento control presentó una coloración clara, mientras que el resto de los tratamientos mostraron un oscurecimiento gradual. El olor en el tratamiento control fue normal característico, mientras que los otros tratamientos fueron ligeramente perceptibles excepto el T3 que fue intenso característico; el sabor del T0 recibió una valoración de muy agradable en cambio que el resto de tratamientos la percepción fue de agradable. Según la tabla hedónica, la aceptabilidad demostró que el tratamiento control fue evaluado como me gusta mucho, en tanto que los otros tratamientos se consideraron como me gusta poco. Se concluye que es factible la utilización de ajo de monte en sustitución del ajo común en la elaboración de salami cocido. Se recomienda elaborar salami cocido con ajo de monte adicionando algún colorante natural que resulte atractivo a la vista del consumidor, esto para enmascarar la coloración verdosa que le otorga este ajo al superar niveles de 0.4% debido a su contenido en clorofila.

Palabras claves: <AGROINDUSTRIA> - <INDUSTRIAS PECUARIAS> - <AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*)> - <SALAMI COCIDO> – <CONDIMENTO SILVESTRE>

ABSTRACT

The different levels of wild garlic (0.2, 0.3, 0.4, and 0.5%) were evaluated in the production of cooked salami, with four repetitions for the treatment and an experimental unit size of 2kg in the Meat Production Center of the Faculty of Animal Sciences of the ESPOCH. For the analysis of mean differences of Bromatological Results A completely randomized design was applied, using the Tukey test ($P < 0.05$) for mean separation; test subjective response Witting (2001) for Statistical descriptive sensory evaluation for microbiological analysis. Bromatological content was not statistically affected by the addition of wild garlic; just as the presence of microorganisms was insignificant to meet the requirements of the standard INEN 1338 Meat and Meat products. Conditions (2016). In sensory analysis color control treatment present a clear coloration, while the other treatments showed a gradual darkening. The odor control treatment was usual characteristically, while other treatments were slightly noticeable except the T3 was an intense characteristic taste of T0 received a rating of very lovely however the rest of the perception treatments was nice. According to the hedonic table, acceptability showed that control treatment was evaluated as I like a lot, while other treatments were considered as little as I like. Prepare cooked salami is recommended with wild garlic adding a natural dye that is attractive because of the consumer, this to mask the greenish color that gives the garlic to exceed 0.4% levels because of their chlorophyll content.

KEY WORDS: <AGROINDUSTRY>, <LIVESTOCK INDUSTRY>, <WILD GARLIC (Mansoa Alliacea)>, < COOKED SALAMI>, < WILD SEASONING >

INTRODUCCIÓN

El ajo de monte es un arbusto enredadera de hojas perennes, nativo de la selva amazónica. Su nombre científico es *Mansoa alliacea* y sus nombres comunes, ajo de monte o sachá ajo, que significa “ajo falso” debido a su fuerte olor a ajo y al sabor de sus hojas cuando es picado o machacado (Calero, 2012, p. 1). En los trópicos y en la selva amazónica sus hojas se utilizan como condimento o especia debido a sus características organolépticas (Raintree, 2006, p. 1).

El ajo de monte contiene algunos compuestos de azufre que también tiene el ajo de bulbo, como la aliina y la alicina, los cuales son los responsables de su olor y sabor característicos (Calero, 2012, p. 3). Las hojas y las flores contienen los conocidos esteroides de acción antiinflamatoria, beta-sitosterol, estigmasterol, daucosterol y fucosterol y compuestos sulfurados, algunos con notables propiedades antibacteriales (López & Pérez, 2010).

Además el ajo de monte posee sustancias químicas como flavonas, saponinas, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo, además de vitaminas C y E, y minerales como el selenio y el cromo muchos de los cuales están relacionados precisamente con el olor a ajo de este vegetal (López & Pérez, 2010).

Por otra parte según estudios del Banco Central del Ecuador el cultivo del ajo de bulbo en el Ecuador ha disminuido desde el 2007 y actualmente no se tiene la suficiente producción que satisfaga la demanda nacional, por lo que en nuestros mercados se comercializan ajos de origen peruano y chino (como se citó en Calero, 2012, p. 1).

Bajo este entorno el presente trabajo plantea el reemplazo de ajo de bulbo por ajo de monte en diferentes niveles, como saborizante y antimicrobiano natural en la elaboración de salami cocido. Se pretendió encontrar el nivel adecuado de ajo de monte en reemplazo, mismo que fue destinado a un estudio de carácter bromatológico y de aceptabilidad a través de pruebas organolépticas que determinaron la calidad saborizante que posee el ajo de monte.

Y mediante análisis microbiológico se conoció el poder antimicrobiano de este tipo de ajo en estudio, considerando que posee los mismos compuestos de acción antimicrobiana con respecto al ajo común. Los costos de producción nos permitieron concebir la idea de reemplazar el ajo de monte considerándolo desde el punto de vista económico y agroindustrial para potenciar la industria cárnica del país.

JUSTIFICACIÓN

A nivel nacional el Ecuador cuenta con una gran variedad de plantas nativas mismas que poseen características de interés investigativo, una de ellas es el ajo de monte que se localiza en la región oriental del Ecuador. La característica principal de esta planta se centra básicamente en la similitud del olor y sabor con respecto al ajo común, existe información que avala la igualdad a nivel de la composición proximal y química del ajo de monte con el ajo de bulbo.

Este proyecto permite fomentar la investigación de diferentes plantas nativas de la región amazónica y del país, muchas de ellas con características nutracéuticas que todavía no han sido aprovechadas.

Este trabajo investigativo arrojó resultados referenciales sobre la aceptación desde el punto de vista organoléptico, poder antimicrobiano y beneficio económico del ajo de monte utilizado para la producción de salami cocido, dejando de entre dicho la opción de utilizar esta planta en el desarrollo de nuevos productos.

Es importante reiterar que el ajo de monte se encuentra en estado silvestre en la región amazónica del país, prácticamente no existen exigencias de cultivo, al ser una planta endémica posee una notoria resistencia y una buena propagación de siembra.

Además su uso como condimento silvestre por parte de los nativos desde muchos años demuestra su apreciación por parte del ente humano. Básicamente la viabilidad del proyecto con respecto a su beneficio económico y aceptabilidad organoléptica es implícito.

Al tener información científica sobre la caracterización del ajo de monte misma que señala su similitud con el ajo común y sabiendo que es una planta usada como condimento por las tribus nativas del oriente ecuatoriano se manifestó la necesidad de realizar la presente investigación como una propuesta que permita introducir al ajo de monte como un condimento de interés industrial.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Sustituir el ajo de bulbo en polvo (*Allium sativum*) por ajo de monte (*Mansoa alliacea*) como saborizante y antimicrobiano natural en la elaboración de salami cocido.

Objetivos Específicos:

- Identificar el nivel adecuado (0.2, 0.3, 0.4, 0.5 %) de sustitución de ajo común por el ajo de monte en la preparación de salami cocido.
- Establecer las características nutricionales y microbiológicas del producto en estudio.
- Evaluar el grado de aceptabilidad a través de pruebas organolépticas.
- Determinar los costos de producción a través del indicador Beneficio/Costo.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. El ajo de monte

1.1.1. Descripción general de la planta

El ajo de monte es un arbusto enredadera de hojas perennes, nativo de la selva amazónica. Su nombre científico es *Mansoa alliacea* y sus nombres comunes, ajo de monte o sachá ajo, que significa “ajo falso” debido a su fuerte olor a ajo y al sabor de sus hojas cuando es picado o machacado (Calero, 2012, p. 1).

A esta planta se la puede considerar como un arbusto semitrepador de 3 m de altura o más, partes vegetativas con olor a ajos o cebolla, posee pseudo estípulas pequeñas, aplanadas y cónicas. Tiene hojas bifolioladas con zarcillo trifido (Vega, 2001, p. 119)

Las hojas son elípticas y miden entre 5 a 27 cm de largo por 2 a 18 cm de ancho, de ápice agudo a obtuso y su base tiene forma de cuña. Las inflorescencias son axilares y se presentan en racimos, la corola es tubular acampanada de 6 a 9 cm de largo, corola violeta, cáliz cupular de 5 cm x 6 mm. Su fruto es en forma de cápsula lineal de superficie lisa. Semillas con dos alas membráceas, parduzcas y subhialinas en el borde (Vega, 2001).

El ajo de monte tiene hojas de color verde brillante y sus flores presentan un color blanco a violeta, como se observa en la Figura 1, por lo que es posible utilizarla como planta ornamental (Rainforest, 2006).



Figura 1-1: Inflorescencias del ajo de monte.

FUENTE: (Rainforest, 2006)

1.1.2. Taxonomía del ajo de monte

En la Tabla 1-1, se presenta la clasificación taxonómica del ajo de monte (*Mansoa alliacea*).

Tabla 1-1: Clasificación taxonómica del ajo de monte.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Lamiales
Familia	Bignoniaceae
Género	<i>Mansoa</i>
Especie	<i>Mansoa alliacea</i>

FUENTE: (Vega, 2001)

1.1.3. Distribución geográfica

Según (Calero, 2012; Raintree, 2006) coinciden en que el ajo de monte se encuentra en estado silvestre en los bosques primarios secos o húmedos, en zonas de baja altitud (hasta los 1000 msnm) de Brasil, Ecuador, Perú, las tres Guayanas y Costa Rica. Se distribuye a lo largo de las selvas amazónicas y no puede crecer en zonas inundadas o cercanas a cuerpos de agua, como vertientes, lagunas y pantanos.

Además comparte su hábitat con especies como: cedro (*Cedrela odorata*), sangre de gallina (*Virola sebifera* Aubl), uña de gato (*Uncaria tomentosa* L) entre otras. En Perú el ajo de monte se distribuye en los departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco y Amazonas especialmente cerca de los ríos Amazonas, Ucayali, Napo, Padre Cocha y Llachapa (Calero, 2012, p. 3).

1.1.4. Composición química

El ajo de monte contiene algunos compuestos de azufre que también tiene el ajo de bulbo, como la aliina y la alicina, los cuales son los responsables de su olor y sabor característicos (Calero, 2012, p. 3).

Las hojas y las flores contienen los conocidos esteroides de acción antiinflamatoria y antibacteriana, beta-sitosterol, estigmasterol, daucosterol y fucosterol. Otras sustancias químicas en el ajo de monte son carbohidratos, proteínas, alcaloides, flavonas, saponinas, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo y las naftaquinonas derivadas del lapachol, además de vitaminas C y E, y minerales como el selenio y el cromo (López & Pérez, 2010).

1.1.5. Cultivo

Su cultivo es posible en la región oriental del Perú que su rango de temperatura está entre 20 °C y 32 °C, y una precipitación pluvial de 1 800 a 3 500 mm/año. El suelo debe ser preferentemente arenoso o arcilloso con abundante materia orgánica (Calero, 2007).

1.1.5.1. Siembra

La plantación del ajo de monte debe coincidir con el inicio de la temporada lluviosa. En la Amazonía es recomendable plantar durante los meses de noviembre a diciembre, la distancia entre planta y planta debe ser de 3 x 3 m (Vega, 2001, p. 118).

1.1.5.2. Labores de cultivo

En un sistema semi-intensivo es necesario el tutoraje o guía mediante espalderas; las podas deben realizarse con la finalidad de estimular un mayor número de rebrotes y facilitar las cosechas al limitar su altura. Los enemigos naturales del ajo de monte son las hormigas curuhince (*Atta sp.*) (Vega, 2001, p. 118).

Hay propuestas de asociación de cultivos sembrando fajas entre bosque secundario de 3 a 5 años o en asociación de especies forestales tales como cedro, (*Cedrela odorata*), sangre de gallina (*Virola sebifera* Aubl) y especies frutales como palto (*Persea americana*), huito (*Genipa americana* H.B.K) y coco (*Cocos nucifera*) (Vega, 2001).

La propagación se realiza mediante esquejes y acodo terrestre además se lo puede hacer con estacas de tallos y raíces entre 5 a 8 cm de largo (Vega, 2001, p. 118).

La cosecha se la realiza manualmente durante todo el año donde las hojas son las partes aprovechables pero también se puede utilizar la corteza, el tallo y la raíz (Calero, 2012, p. 4).

1.1.6. *Uso medicinal en las tribus amazónicas*

El ajo de monte es usado por la mayor parte de los indígenas amazónicos como planta medicinal y utilizan casi todas las partes de la planta: hojas, raíces y cortezas. También se encuentra con frecuencia, al ajo de monte, como un ingrediente de las pociones alucinógenas utilizadas por los shamanes en las ceremonias espirituales llamadas “ayahuasca” (Rainforest, 2006).

Un resumen de los usos del ajo de monte en los diferentes países amazónicos es variado, como se puede distinguir en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Usos del ajo de monte en diferentes países.

PAÍS	USO MEDICINAL
Brasil	Analgésico, antirreumático, artritis, dolores musculares, resfriados, tos, fiebre
Colombia	Enfermedades pulmonares
Guyana	Analgésico, resfriados, calambres, fatiga, fiebre, debilidad general, dolores musculares y reumatismo
Perú	Anti-inflamatorio, anti-artrítico, analgésico, antirreumático, depurativo, purgante, asma, resfriados, tos, calambre, epilepsia, fertilidad, fiebres, dolores de cabeza, repelente de insectos, problemas de la piel y trastornos uterinos.
Surinam	Resfriados, fiebre, dolores reumáticos.
Venezuela	Emético.

FUENTE: (Rainforest, 2006)

Los indios Shipibo-Conibo del Perú utilizan la corteza como medicamento preparándola en una maceración que se utiliza para curar golpes, hinchazones e inflamaciones de la piel. Las hojas se utilizan en forma de té para el reumatismo, la artritis, los resfriados, trastornos uterinos, la fertilidad, la ansiedad, el cansancio y la inflamación (Calero, 2012; Raintree, 2006).

Los indígenas kichwa de Ecuador abundan en el uso de condimentos silvestres, entre los cuales los más reconocidos son *Mansoa standleyi* y *Mansoa alliacea* por su olor a ajo (López & Pérez, 2010, p. 22).

1.2. Postcosecha de productos hortícolas

La postcosecha se ocupa de las pérdidas en cantidad y calidad de los productos hortofrutícolas, en el período que va desde la cosecha hasta el consumo, para lo cual, es necesario comprender que para controlar las pérdidas se debe saber cuáles son los factores biológicos y ambientales del deterioro y aplicar técnicas que demoren la senescencia y mantengan la mejor calidad posible (Kader & Pelayo, 2011).

Entre los principales factores biológicos involucrados en el deterioro de los productos hortícolas están la respiración, el crecimiento y desarrollo, la transpiración y el daño patológico. Por otra parte, los factores ambientales que inducen el deterioro de los vegetales son la temperatura, la humedad relativa, la composición atmosférica, la presencia de etileno, la luz y otros factores (Kader & Pelayo, 2011, p. 37).

Los procedimientos para controlar las pérdidas postcosecha por tanto, incluyen el control de temperatura y de la humedad relativa, la utilización de procedimientos que colaboren en el manejo de la temperatura y de la humedad, como el curado, la limpieza, la selección, el encerado, el tratamiento calórico, el uso de fungicidas y el control de insectos (Kader & Pelayo, 2011).

La limitada información acerca de las condiciones idóneas de almacenamiento para las hojas del ajo de monte conlleva a una comparación con hortalizas de hojas como: la espinaca y la acelga, las cuales se almacenan de 0 a 8 °C para reducir la pérdida de agua y la transpiración, con humedades relativas altas (75-95 %) y así mejorar la vida de almacenamiento. (Food and Agriculture Organization, 1989, p. 87)

1.2.1. Principales factores biológicos que influyen en el deterioro de productos hortícolas

1.2.1.1. Respiración

Es un proceso metabólico desarrollado en las células de los organismos vegetales por el cual los materiales orgánicos (carbohidratos, proteínas, grasas) se transforman en productos más simples como agua y dióxido de carbono con liberación de energía (Kader & Pelayo, 2011, p. 42).

El deterioro de las frutas y hortalizas va de acuerdo a su velocidad de respiración, y en general, mientras mayor es la respiración, mayor cantidad de calor se genera, para lo cual es esencial la refrigeración para controlar este factor (Kader & Pelayo, 2011, p. 42).

1.2.1.2. Transpiración

Es un proceso fisiológico mediante el cual se pierde agua en forma de vapor, y causa deterioro en la apariencia de las frutas y hortalizas como la marchitez, arrugamiento, falta de dureza y disminución de la calidad nutricional (Kader & Pelayo, 2011, p. 44).

1.2.1.3. Deterioro patológico

Es el deterioro que resulta de la actividad de las bacterias y de los hongos que ocurre después de algún daño mecánico o un desorden fisiológico de las hortalizas. En general los productos hortícolas demuestran resistencia considerable a los patógenos potenciales en la mayor parte de su vida postcosecha (Kader & Pelayo, 2011, p. 48).

1.2.2. Principales factores ambientales que influyen en el deterioro de productos hortícolas

1.2.2.1. Temperatura

Es el factor determinante para controlar los procesos postcosecha y regular la calidad de los productos vegetales porque una temperatura baja disminuye el proceso respiratorio y prolonga la vida útil del producto (Carmona, 2001; Food and Agriculture Organization, 1989).

Los daños por temperaturas altas se caracterizan por debilitamiento de los tejidos de las hortalizas de hojas a causa de su incapacidad de llevar a cabo los procesos metabólicos normales, por ejemplo, las espinacas y acelgas, deben mantenerse entre 0 y 4 °C para que tengan una vida de almacenamiento aproximada de 2 a 3 semanas, de lo contrario presentarían síntomas como: decoloración, incremento en pérdidas de peso, entre otros (Carmona, 2001; Food and Agriculture Organization, 1989).

1.2.2.2. Humedad relativa

La pérdida de agua de las hortalizas depende del gradiente de la presión de vapor entre el producto y el medio ambiente, que depende a su vez de la temperatura y humedad relativa (Kader & Pelayo, 2011, p. 49). Para almacenar productos como la acelga y espinaca por ejemplo, se debe mantener un ambiente con alta humedad relativa y se consigue con valores entre 85 y 95 % (Calero, 2012, p. 7).

Entre los métodos para aumentar la humedad relativa es reducir la temperatura y añadir humedad al aire ya sea con vaporizadores o mediante la humectación del piso de la cámara (López G, 1996, p. 7).

1.2.2.3. El color como indicador de calidad

El color es una de las características más importantes que tienen los alimentos y en especial los productos hortícolas, ya que es el primer contacto que tiene el consumidor con el producto. Los productos hortícolas en fresco y procesados, presentan un color característico y bien definido (Badui, 1999).

En el caso de las hojas de espinaca haciendo una analogía con las hojas del ajo de monte, el consumidor mostraría preferencia hacia los productos cuando tienen una coloración verde, cualquier cambio como decoloración o pardeamiento puede ser causa de su rechazo (Calero, 2012, p. 8).

El color, tanto en la intensidad como en uniformidad, es uno de los parámetros que indican la frescura y madurez en las hortalizas de hoja, en donde un verde intenso está asociado a una mayor frescura y una pérdida del color verde es una guía de la senescencia del producto (López A, 2003; Badui, 1999).

En las hortalizas de hoja, el brillo que realza el color, indica de cierta manera la turgencia que el producto posee. Un verde brillante es un indicador de frescura, por lo que la disminución de brillo, indica que las propiedades nutricionales de las hojas se reducen y pierden en parte sus características de sabor y textura (López A, 2003; Badui, 1999).

1.3. Situación agrícola y comercial del ajo de bulbo

1.3.1. Producción

En el Ecuador, según las cifras del Sistema de Información Agropecuaria existen unas 636 ha cultivadas de ajo. De estas, 480 ha, se concentran principalmente en 2 provincias del país: Carchi (251 ha) y Chimborazo (229 ha). Las provincias de Azuay y Loja también tienen cultivos de ajo con 107 (ha) (como se citó en Calero, 2012, p. 8).

La producción de ajo no cubre la demanda nacional, por lo tanto, se importa ajo desde algunos años de Perú, China y Chile para abastecer el mercado interno (Calero, 2012, p. 8).

La deficiente producción nacional de ajo, se debe sobre todo por la escasa producción de buena semilla, puesto que para su propagación se necesitan técnicas de cultivo *in vitro* (producción de plantas a partir de pequeños fragmentos de tejido) que no se realizan en el país (Kher, 2002, p.125)

1.3.2. Mercado Nacional

Existen dos variedades de ajo de bulbo sembradas en el Ecuador estas son, el ajo blanco de origen peruano, y el ajo rosado de origen ecuatoriano (Villavicencio & Vásquez, 2008). La forma tradicional de comercializar el ajo en el mercado interno es al peso (Lb y/o kg), su precio tiene variaciones de acuerdo a la oferta y demanda.

Las diferencias de precios entre el ajo nacional y el ajo importado de origen peruano son evidentes, por ejemplo, en el mercado Santa Rosa (Riobamba), el precio del kg del ajo nacional es de 3 USD y el ajo importado es de 2,20 a 2,40 USD. Se puede hablar de diferencias de precio que varían entre 60 y 80 centavos de dólar por kg.

1.4. Deshidratado de alimentos

El secado o la deshidratación de los alimentos es la operación por la cual se elimina parcial o totalmente el agua ya sea para su conservación, disminución de costos de manejo y transporte (Ibarz, 2005, p. 583)

La deshidratación de ajo de bulbo se realiza como método de conservación, para obtener un producto en polvo como ingrediente o condimento para uso doméstico y que mantenga intactos los compuestos químicos como los organosulfurados que son responsables del olor y sabor característico del ajo (Calero, 2012, p. 19).

Los secadores utilizados en la industria alimentaria para deshidratar hortalizas se clasifican en secadores directos e indirectos. Los secadores directos utilizan gases calientes que entran en contacto con el sólido húmedo para suministrar calor y arrastrar el líquido vaporizado, un ejemplo, es el secador de bandejas (Fito, Barat, & Albors, 2016, p. 19).

En los secadores indirectos el calor se transmite por conducción al sólido húmedo a través del recipiente que lo contiene y son apropiados para secarlos a presiones reducidas, como por ejemplo, el secador por sublimación o liofilizador (Fito, Barat, & Albors, 2016, p. 20).

1.4.1. *Secador de bandejas*

Es el secador más utilizado a nivel de planta piloto, con calentamiento directo y modo de funcionamiento discontinuo, el material a secar se esparce uniformemente sobre una bandeja de metal de 10 a 20 mm de profundidad, el aire utilizado es arrojado por un ventilador y calentado mediante resistencias eléctricas (Fito, Barat, & Albors, 2016, p. 22).

Las bandejas pueden ser perforadas cuando el material a secar lo permite y el aire pasa a través del producto consiguiendo una disminución del tiempo de secado. La desventaja del secador de bandejas es que no seca el producto uniformemente, por ello se necesita girar las bandejas durante el proceso para lograr un secado uniforme. Algunos de los productos a deshidratar en este tipo de secador mencionamos a las espinacas, cebollas, champiñones, perejil y ajo (Fito, Barat, & Albors, 2016, p. 23).

1.4.2. *Temperatura de deshidratado*

El principal factor responsable de la inactivación de la alinasa es la temperatura de secado. La inactivación de la enzima alinasa empieza de 42 °C a 60 °C, temperaturas mayores la desnaturalizan (Gómez, 2008, p. 25). Es por esta razón que se utiliza el rango de temperaturas entre 40 - 60 °C, porque a mayor temperatura la enzima se inactiva, y no reacciona con la aliina para formar alicina misma que otorga el olor a ajo.

1.5. Productos cárnicos

1.5.1. Importancia

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando una enorme variedad de productos cárnicos elaborados o semi elaborados con diferentes características gustativas. En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos distintos, con nombres y sabores diferentes. Pese a la diversidad de formas y sabores, muchos de estos productos usan tecnologías de elaboración similares (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

La carne es el producto pecuario de mayor valor. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de, carbohidratos. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad (Food and Agriculture Organization, 2016, p. 1).

1.5.2. Clasificación de los productos cárnicos

1.5.2.1. Productos procesados crudas

Estos productos consisten en carne cruda y tejido adiposo a los que se añaden especias, sal común y, a veces, aglutinantes. En los productos a bajo costo se añaden diluyentes o relleno para aumentar el volumen. Los productos se comercializan como productos cárnicos crudos, si bien para resultar apetitosos han de someterse a fritura o cocción antes de su consumo (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Si las mezclas de carne fresca se embuten en tripas, el producto se conoce como salchicha”. Si es habitual otra distribución, los productos se conocen como “hamburguesa” o como “kebab”. Algunos productos crudos típicos son: merguez, longaniza, bratwurst, embutido para el desayuno, hamburguesa o suflaki (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.5.2.2. Productos curados

Pueden subdividirse en carnes curadas crudas y carnes curadas cocidas. El proceso de curado es similar para ambos tipos. La carne se trata aplicando pequeñas cantidades de sal bien por vía seca, bien inyectando la carne y/o sumergiéndola en una solución salina (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Las carnes curadas crudas son productos sometidos a curación, secado, fermentación y maduración sin tratamiento térmico posterior. Generalmente se consumen crudos. Productos típicos de este grupo son el jamón serrano o el jamón de Parma (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Las carnes curadas cocidas se someten siempre a tratamiento térmico después de un breve proceso de curación a fin de obtener la palatabilidad deseada. Productos típicos de este grupo es el jamón de York o el jamón tipo Virginia (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.5.2.3. Productos crudos – cocidos

En este grupo de productos, la carne del músculo, la grasa y otros ingredientes no cárnicos se elaboran primero mediante triturado, picado y mezclado. Se obtiene así una masa viscosa, que se distribuye en salchichas o en forma de barras y se somete después a tratamiento térmico, lo que da como resultado la coagulación de las proteínas, una textura firme y elástica, palatabilidad y un cierto grado de estabilidad bacteriana (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Las salchichas suelen someterse a un proceso de cocción o a un baño de vapor y, cuando están embutidas en tripas permeables, también a un proceso de ahumado en caliente. Las barras generalmente se hornean. Productos típicos de este grupo son la mortadela, los perritos calientes, las salchichas de Frankfurt, las salchichas de Viena y las albóndigas o pasteles de carne (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.5.2.4. Productos precocinados – cocinados

Estos productos pueden contener mezclas de recortes de músculo de calidad inferior, tejidos adiposos, carne de la cabeza y piel del animal, hígado y otras partes comestibles. En general, el proceso de fabricación comprende dos fases de tratamiento térmico (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

La primera fase consiste en el precocinado de los materiales cárnicos crudos y la segunda en la cocción de la mezcla resultante final. Los productos cárnicos precocinados-cocinados son los que hacen uso de la mayor variedad de carnes, subproductos animales e ingredientes no cárnicos. Productos típicos de este grupo son los patés de hígado, las morcillas y carne tipo “cornedbeef” (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.5.2.5. *Embutidos crudos – fermentados*

Los embutidos crudos fermentados consisten en una masa de carnes magras y tejidos adiposos mezclada con sal de curado, azúcares, especias y otros ingredientes no cárnicos, que suele embutirse en tripas (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Los cambios en la composición, sabor, olor y color que tienen lugar en los productos cárnicos fermentados se deben fundamentalmente a la microbiota natural o añadida, que se desarrolla en el producto durante la fermentación y maduración de este y ejerce una actividad enzimática intensa. Los productos finales no se someten a tratamiento térmico y se consumen crudos. Productos típicos de este grupo son el chorizo y las salchichas de verano tipo salami (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.5.2.6. *Productos secos*

Estos productos son el resultado de la simple deshidratación de carne magra. Su elaboración se basa en la experiencia de que la carne no se deteriora fácilmente cuando una parte sustancial del fluido tisular evapora (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

Las piezas de carne magra se cortan en su mayor parte dándoles una forma uniforme determinada, lo que permite una deshidratación gradual e idéntica de todas las partidas. La carne seca tiene una vida útil significativamente más larga que la carne fresca. El valor nutricional del contenido en proteínas permanece inalterado. Productos típicos de este grupo son las tiras de carne como el jerky o el “biltong”, el charqui o la pastirma (Food and Agriculture Organization, 2014, p. 1).

1.6. El salami

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 1343 (INEN, 2010) , salami es el embutido elaborado a base de carne molida, mezclada o no de bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado o escaldado.

El salami es el plural de salame, se trata de un salchichón o bien un embutido en salazón que se elabora con una mezcla de carnes de vacuno y porcino sazonadas y que es posteriormente ahumado y curado al aire. Casi todas las variedades italianas se condimentan con ajo, no así las alemanas (Bedri, 2018, p. 1).

Tradicionalmente se elaboraba con carne de cerdo, pero ahora es cada vez más frecuente que se haga con una mezcla de vaca y cerdo. También hay variedades que llevan sólo carne de vaca (Bedri, 2018, p. 1).

El Salami, como parte de los embutidos curados, representa una de las formas más antiguas de conservación. La elaboración artesanal de embutidos, fermentados y estacionados varía en la forma de confeccionarlos, según la zona y los factores ambientales de estas. Este producto es uno de los más complicados de elaborar, es por ello que se requiere de experiencia, conocimientos y cuidado (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.1. Etimología

En italiano salame significa “embutido salado”. En plural se usa la palabra salami. En la mayoría de los países hispanohablantes se usa “salami” para el singular, y “salamis” para el plural; aunque el término correcto es "salchichón" En el Cono Sur de América se usa el singular etimológico “salame” con el plural “salames” (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.2. Materia Prima

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca, no completamente madurada. Estos embutidos se someten a un proceso de escaldado antes de su comercialización. Este tratamiento de calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos, de favorecer la conservación y de coagular las proteínas, de manera que se forme una masa consistente (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 65).

El salami es un embutido crudo de media y larga duración, elaborado de la mezcla de carne magra y de tocino de cerdo, picada o en trocitos, adicionada con especias y condimentos. Como envoltura se utilizan tripas naturales como el estómago y la vejiga de bovino, y artificiales, formando cuerpos cilíndricos. (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 49).

1.6.2.1. Carne

La carne debe ser de fibra consistente, bien coloreada y seca, y con un pH entre 5,5 y 6,2, es decir, correctamente madurada. Para el salami, se utiliza carne de las categorías 1 y 2. Si se emplea carne congelada, esta debe ser descongelada de manera que el jugo celular pueda fluir de la carne (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 42).

Si permanece en contacto con la carne, proporciona un medio de desarrollo para los gérmenes de putrefacción. Toda la carne que se introduce en una picadora debe ser refrigerada para obtener cortes limpios y reducir la coagulación de las proteínas por el calentamiento debido a la acción de picar. (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 42).

1.6.2.2. Grasa

La grasa dorsal del tocino y la fracción grasa de la carne se destinan a la preparación de tipos de embutidos crudos, cocidos o escaldados. La del cuello, en particular, es utilizada en embutidos crudos de larga conservación, como el salami (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 17).

La grasa debe ser de corte resistente, como el tocino dorsal del pecho, para que los trozos no se vuelvan viscosos al ser molidos y para que el embutido no suelte grasa líquida a temperaturas elevadas. La grasa debe ser enfriada o, mejor congelada a -10 °C al introducirla en la picadora (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 42).

1.6.2.3. Sal

Según (Mira, 1998, p. 140) la sal común o de cocina tiene por objeto dar el gusto y sabor a los preparados alimenticios y conservar por más tiempo a la carne por lo que su utilización es insustituible.

Una vez absorbida la sal, forma con las proteínas de las células una combinación proteico – salina la cual mientras favorece la penetración y la fijación de la sal, constituye un medio desfavorable para el desarrollo de los gérmenes de la putrefacción, mientras que las especies de bacterias que tienen gran importancia en el proceso de maduración de los embutidos y de productos salados encuentran las mejores condiciones de desarrollo (Mira, 1998, p. 140).

1.6.2.4. Azúcar

El azúcar comúnmente usado en la industrialización de la carne es un disacárido obtenido de la caña de azúcar, que corrige y mejora el sabor de los productos cárnicos, modificando favorablemente los caracteres organolépticos (Mira, 1998, p. 142).

Con la fermentación de los azúcares se mantiene un pH favorable al desarrollo normal de los fenómenos bioquímicos y de manera especial a los gérmenes anaeróbicos que coadyuvan a dar a los productos madurados, el aroma y buen gusto característico de estos (Mira, 1998, p. 142).

El azúcar se emplea para facilitar la penetración de la sal, suavizar su fuerte sabor y el de los nitratos, y como sustrato para los gérmenes de la maduración (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 23).

1.6.2.5. Nitratos y nitritos

Los nitratos favorecen el enrojecimiento y la conservación al desarrollar un efecto bactericida. El nitrato potásico y el nitrato sódico forman parte de las diversas sales curantes. Normalmente se agregan 2,5 partes de nitrato por cada 100 partes de sal común. Sin embargo, cantidades elevadas le confieren un sabor amargo a la carne (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 21).

Debido a la acción de bacterias, el nitrato es reducido a oxígeno nitroso, que se presenta en estado gaseoso. Este gas reacciona con el pigmento rojo del músculo formando una sustancia inestable de color rojo claro (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 21).

Cuando la carne se somete al calor durante el ahumado o la cocción este color rojo se vuelve más estable. El proceso se puede acelerar añadiendo nitritos en lugar de nitratos sin embargo, el nitrato es un producto altamente tóxico (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 22).

Para preparar productos cárnicos solo está permitido utilizar una concentración de aproximadamente 15 mg de nitrito sódico para cada 100 g de carne (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 22).

1.6.2.6. Condimentos y especias

Las sustancias designadas con el nombre genérico de especias, están constituidas de diversas partes de vegetales como raíces o rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores y sus semillas, que por su contenido en aceites esenciales aromáticos o en sustancias resinosas, se usan como condimentos (Mira, 1998, p. 145).

Las sustancias aromáticas se utilizan en la conservación de los productos cárnicos no porque nuestro organismo lo necesite, sino porque proporcionan una acción agradable sobre el olfato y el gusto, promoviendo reflejos útiles para la digestión y el absorbimiento (Mira, 1998, p. 145).

1.6.2.7. *Tripa*

1.6.2.7.1. *Tripas naturales*

Son aquellas obtenidas de las vísceras o partes diversas de los animales de abasto como distintas selecciones del intestino, las vejigas de los cerdos y bovinos. Después de la limpieza de las tripas, estas son clasificadas según el tamaño, longitud y diámetro (calibre), la conservación se hace con sal (Mira, 1998, p. 153).

Las tripas naturales tienen la ventaja de adherirse a la masa, por su contenido de proteína de los tejidos que se ligan con facilidad al embutido, caracterizándose además por su excelente permeabilidad a la humedad y al humo, así como la posibilidad de digerirse (Mira, 1998, p. 153-154).

1.6.2.7.2. *Tripas artificiales*

Las tripas artificiales poseen características físicas e higiénicas específicas para cada tipo de producto que en ellas se debe embutir. Entre estas ventajas sobresalen las higiénicas, el diámetro uniforme y la ausencia de olores extraños. Los diferentes materiales usados en la fabricación de las envolturas determinan sus propiedades específicas (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 20).

De acuerdo con las propiedades, se distinguen los siguientes materiales para envolturas:

- **Celulosa:** para toda clase de embutidos.
- **Pergamino:** especial para embutidos cocidos.
- **Fibra membranosa:** para toda clase de embutidos.
- **Tejido sedoso:** destinado para embutidos crudos.

1.6.3. Variedades de salamis

Existen al menos casi 40 tipos diferentes de salami. Se puede identificar con el contenido de carne (con las mezclas de carne de cerdo y de ternera) y de grasas, con las especias empleadas, en la duración del secado y con el diámetro del embutido (Bedri, 2018, p. 1).

El salami que proviene de Italia está secado al aire; existen sin embargo dos tipos de salame: El de Nápoles y el de Secondigliano que están ligeramente ahumados. En Monteverde, luego de un largo proceso de maduración, se logra un exquisito sabor. Los más conocidos y afamados son los de Bolonia (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.1. El Salami de Felino

En Europa el salame Felino se empieza a estimar a causa de su delicada dulzura en contraste con los aromas de su curado. Su contenido es carne de cerdo en grandes trozos y bacon de la mejor calidad (Bedri, 2018, p. 1).

La calidad de este salami no sólo proviene del empleo de las mejores carnes sino porque su salazón está bastante equilibrado (2,8 % de sal). Este tipo de salami se pone a curar al aire durante alrededor de tres meses a seis (dependiendo de la calidad), durante los tres primeros meses pierde casi un 25% de su peso. Las viandas de salami de Felino suelen pesar entre 400 hasta los 500 g (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.2. El Salami de Milano

El salame di Milano es elaborado por igual con carne de cerdo y de vaca, se le añade a la picadura ajo, pimienta y vino blanco (Chianti). El salami de Milán se reconoce por sus pequeños trozos de grasa blanca en contraste con su profundo color rojo. En Estados Unidos habitualmente este es el salami que puede encontrarse en los restaurantes y en las tiendas (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.3. El Salami Varonese

El salami de Verona (salame veronese) pertenece a una elaboración Italiana de gran tradición. Se puede encontrar dos tipos de salami veronese: con ajo (tipo all'aglio) y sin ajo (tipo dolce). Se hace exclusivamente con carne de cerdo y grasa, el contenido de grasa de este salami es ciertamente alto, pudiendo llegar a los 40% o 50% de su peso. El salami veronese se cura al

aire durante sólo cuatro meses y pierde la cuarta parte de su peso. El embutido listo para su consumo se conserva bastante tiempo (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.4. El Salami de Fabriano

El salami Fabriano se lo cura con vientos muy fríos. Antiguamente contenía carne de cerdo picada y grasa, así era conocido desde hace siglos en esta región. Hoy en día las fábricas elaboran un salami que contiene también carne de ternera, la mezcla ronda entre el 37% de cerdo y el 25% de vacuno (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.5. El Salami Napolitano o (Napoli)

El salami procedente de Nápoles contiene una tercera parte de su peso en carne de buey, siendo el resto carne de cerdo. Se deja secar durante tres meses y tiene un sabor ligeramente picante (Bedri, 2018, p. 1).

1.6.3.6. El Salami Cocido

El salami cocido es un embutido de media y larga duración. Se elabora a partir de una mezcla de carne, cruda y magra, y de tocino de cerdo, curada, cocida y finalmente ahumada. El salami cocido es en realidad escaldado. Sólo es sometido a un tratamiento de calor suave (Paltrinieri & Meyer, 2007, p. 72).

1.6.3.7. Otras Variedades

Existen otras variedades regionales en Italia tales como salame di Varzi elaborado en Pavía con carne de cerdo y saborizado con vino tinto, el salame Toscano de color muy oscuro, el salame da Sugo (salame de jugo) elaborado en la Ferrara elaborado con carne de cerdo contiene diversas especias mezcladas con vino tinto (Bedri, 2018, p. 1).

1.7. Requisitos Norma INEN

1.7.1. Requisitos bromatológicos

Según la Norma INEN 1343, el salami de acuerdo a las normas ecuatorianas debe cumplir con los siguientes requisitos bromatológicos establecidos en la Tabla 3-1. (INEN, 2010, p. 4).

Tabla 3-1: Requisitos bromatológicos del salami

Requisito	Unidad	Madurados		Escaldados		Método de ensayo
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Perdida por calentamiento	%	-	40	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	14	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	4	-	3	NTE INEN 786
pH	%	-	5,6	-	6.2	NTE INEN 783

FUENTE: INEN (2010).

1.7.2. Requisitos microbiológicos

Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 4-1, según la Norma INEN 1338 (INEN, 2016, p. 1).

Tabla 4-1: Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.

Requisito	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos, ufc/g*	1 ^a	5	3	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> , ufc/g*	10 ^b	5	-	< 10	-	NTE INEN 765
<i>Staphylococcus aureus</i> , ufc/g*	7 ^c	5	2	1,0 x 10 ^b	1,0 x 10 ³	NTE INEN 768
<i>Salmonella</i> , 25 g	10 ^d	5	0	0	-	NTE INEN-ISO 6579

FUENTE: INEN (2016).

Donde:

n = es el número de muestras a analizar,

c = es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M,

m = es el límite de aceptación,

M = es el límite superado el cual se rechaza,

* ufc/g = unidades formadoras de colonias por gramo

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Unidad Académica Cárnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, a una altitud de 2740 msnm, 78° 4' de Longitud Oeste y 1° 38' de Latitud Sur. El ensayo tuvo una duración de 120 días (4 meses), y las mediciones experimentales como: el análisis proximal, sensorial, microbiológico y económico.

2.2. Unidades experimentales

En la investigación se utilizó 40 Kilos de producto distribuido en 5 tratamientos con 4 repeticiones, la unidad experimental tuvo un peso de 2 kilos, que permitió la evaluación de las variables en estudio.

2.3. Materiales, equipos, e instalaciones

Para la realización de la presente investigación se contó con los siguientes equipos, materiales e instalaciones.

2.3.1. *Equipos de campo*

- Balanza eléctrica
- Deshidratador de alimentos
- Licuadora de alta velocidad
- Molino de carne
- Embutidora
- Marmita
- Ahumador
- Mesa de acero inoxidable
- Refrigerador
- Juego de cuchillos

2.3.2. *Materias primas y materiales*

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Grasa de cerdo
- Fécula
- Aditivos
- Tripas sintéticas calibre 50 - 60mm.
- Fundas plásticas
- Botas
- Mascarilla
- Cofia
- Libreta de apuntes

2.3.3. *Equipos de laboratorio*

2.3.3.1. *Equipos para pruebas bromatológicas*

- Equipo para determinación de proteína
- Equipo para determinación de grasa
- Crisoles
- Estufa
- Mufla
- Balanza analítica
- Reactivos

2.3.3.2. *Equipos para pruebas microbiológicas*

- Tubos de ensayo
- Cajas Petrifilm
- Autoclave
- Estufa
- Cuenta colonias
- Agua destilada
- Vaso de precipitación
- Agitador magnético

2.3.4. *Instalaciones*

- Sala de procesamiento
- Oficina
- Laboratorio

2.4. **Tratamientos y diseño experimental**

Se estudió el efecto saborizante y antimicrobiano de cuatro niveles de ajo de monte (0.2, 0.3, 0.4, 0.5%) para lo cual se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro repeticiones por tratamiento y con un tamaño de la unidad experimental de dos kilo, que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij}: \mu + T_i + \epsilon_{ij};$$

Donde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

T_i : Efecto del nivel 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5% de ajo de monte.

ϵ_{ij} : Error experimental.

Tabla 5-2: Esquema del ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	19
Tratamientos	4
Error experimental	15

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

2.5. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se aplicaron a la presente investigación son:

2.5.1 *Propiedades nutricionales*

- Humedad %
- Proteína %
- Grasa %
- Cenizas %

2.5.2. *Análisis microbiológico*

- Coliformes totales. UFC/g.
- Escherichia Coli UFC/g.
- Salmonella UFC/g.
- Hongos y levaduras UFC/g.

2.5.3. *Pruebas organolépticas*

- Color
- Olor
- Sabor
- Apariencia
- Aceptabilidad

2.5.4. *Análisis económico*

- Costos de producción, dólares/kg.
- Beneficio/Costo, (B/C).

2.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Tabla 6-2: Esquema del experimento.

Niveles de ajo de monte	Código	Repeticiones	TUE*	Total Kg.
0 %	T0	4	2 kg	8
0.2 %	T1	4	2 kg	8
0.3 %	T2	4	2 kg	8
0.4 %	T3	4	2 kg	8
0.5 %	T4	4	2 kg	8
TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental			Total:	40

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias de las medias.
- Separación de las medias de acuerdo a las pruebas de Tukey a nivel de significancia de $P < 0.05$.
- Para las características organolépticas se aplicó el test de respuesta subjetiva Witting (2001).

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Producción del ajo de monte en polvo

Diagrama de flujo del proceso de producción de ajo de monte.

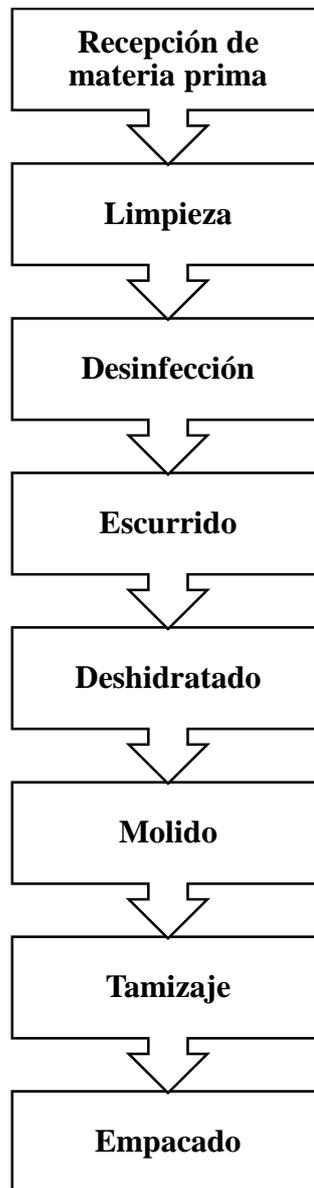


Figura 1-2: Diagrama de flujo del proceso de producción de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

2.7.1.1. *Limpieza*

Una vez receptadas las hojas de ajo de monte se procede a eliminar agentes extraños e impurezas solidas presentes en las hojas. Esto con la finalidad de facilitar su posterior desinfección y secado.

2.7.1.2. *Desinfección*

Para la desinfección de las hojas se aplica 7.5 mL de cloro al 5% en 10 Litros de agua potable, las hojas de ajo de monte son sumergidas en esta solución durante 2 minutos.

2.7.1.3. *Ecurrido*

Luego de sacar las hojas de la solución desinfectante se extienden en un mesón previamente desinfectado, esto con la intención de eliminar la mayor cantidad de agua residual presente en las mismas.

2.7.1.4. *Deshidratado*

Las hojas del ajo de monte son colocadas en las bandejas evitando amontonarlas para permitir un deshidratado homogéneo. La temperatura a la que se le someten las hojas es de 40 °C por 4 horas.

2.7.1.5. *Molido*

Con la ayuda de un mortero se procede a moler las hojas previamente trituradas hasta pulverizarlas completamente.

2.7.1.6. *Tamizaje*

Se realiza un tamizaje para obtener el polvo de ajo de monte con una granulometría lo más homogénea posible.

2.7.1.7. *Empacado*

El polvo obtenido es empacado herméticamente para su posterior empleo en la elaboración del salami cocido.

2.7.2. *Elaboración de salami cocido*

Diagrama de flujo elaboración del salami cocido.

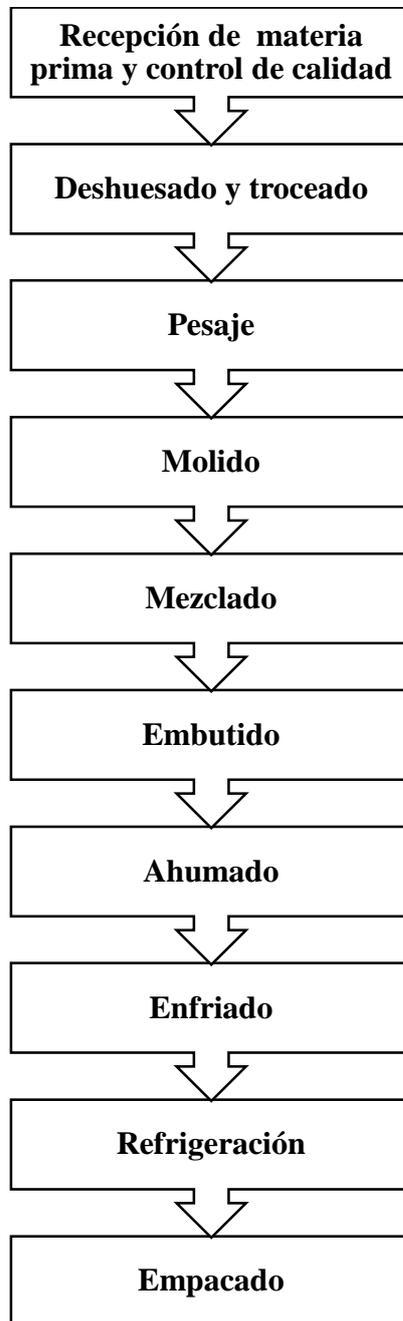


Figura 2-2: Diagrama de flujo elaboración del salami cocido.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

2.7.2.1. *Deshuesado y troceado*

Se procede a deshuesar los dos tipos de carnes con el objetivo de eliminar, cartílagos, venas, arterias y otras adherencias que se encuentren presentes en las carnes, posteriormente para facilitar el ingreso de las carnes al molino se cortan en trozos más o menos uniformes, permitiendo así una adecuada manipulación al momento de la molienda.

2.7.2.2. *Pesaje*

Se pesaran todas las materias primas como, carne de res, carne de cerdo, y la grasa de cerdo, además se pesa cada uno de los aditivos y condimentos, así como el ingrediente en estudio es decir el ajo de monte previamente pulverizado de acuerdo a los porcentajes ya establecidos para cada tratamiento.

2.7.2.3. *Molido*

Esta etapa consiste en introducir los trozos de las carnes al molino e iniciar con el proceso de molienda, utilizando un disco de 8 mm para las carnes, mientras que para la grasa la operación se ejecuta con un disco de 12 mm de diámetro.

2.7.2.4. *Mezclado*

Tanto las carnes como la grasa, son mezcladas por el tiempo de 10 minutos, a la vez que se les va añadiendo los aditivos en el siguiente orden; sal, azúcar y sal de cura, y la mezcla de condimentos (pimienta negra, pimienta dulce, ají y ajo en polvo o ajo de monte en polvo según el tratamiento) hasta obtener una masa homogénea.

2.7.2.5. *Embutido*

En esta fase se embute la masa en las tripas sintéticas de 60 mm de calibre con la ayuda de la embutidora al vacío, la pasta embutida es dividida en porciones de 40 cm de largo.

2.7.2.6. *Ahumado*

Se ahúman los salamis durante 3 horas a 58 ° C, esto a fin de evitar que la grasa se funda dentro de la masa cárnica y a 80 ° C durante 1 hora para alcanzar 68 ° C de temperatura interna en el producto.

2.7.2.7. *Enfriado*

Terminado el proceso de ahumado se enfría el producto utilizando agua fría, potable, produciendo un shock térmico y alcanzando así el producto la temperatura ambiente.

2.7.2.8. *Refrigeración*

Luego de enfriar el producto se colocó en el refrigerador para su adecuada conservación.

2.7.2.9. *Empacado*

Finalmente se realiza el muestreo tomando unidades de salami cocido al azar, considerando que la cantidad de muestra no debe ser inferior a 100 g por unidad de muestra, seguidamente se sellan las fundas que contienen las muestras para ser llevadas al laboratorio para la realización de los análisis correspondientes.

En la Tabla 7-2 se indica la formulación utilizada en la elaboración de salami cocido con la utilización de ajo de monte.

Tabla 7-2: Formulaciones experimentales para la elaboración de salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Materia prima e ingredientes	Niveles de ajo de monte				
	%	0,2%	0,3%	0,4%	0,5%
RES	32	32	32	32	32
CERDO	32	32	32	32	32
GRASA	31	31	31	31	31
HARINA DE TRIGO	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
SAL	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
PIMIENTA DULCE	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
AJÍ	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
AJO EN POLVO	0,30	-	-	-	-
AJO DE MONTE	-	0,20	0,30	0,40	0,50
AZÚCAR	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
SAL DE CURA	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
PIMIENTA NEGRA	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
TOTAL	100	100	100	100	100

Fuente: Mira, J. (1998).

2.8. Metodología de evaluación

Los análisis de laboratorio se realizaron con el propósito de conocer los parámetros bromatológicos, microbiológico y la valoración organoléptica de cada una de las muestras que fueron recolectadas luego de elaborar el producto.

2.8.1. Análisis bromatológico

Para realizar el control de los parámetros bromatológicos del producto terminado, se tomó muestras de 100 gramos y fueron enviadas al laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, para realizar los exámenes correspondientes; es decir de proteína, grasa, humedad, cenizas y fibra.

2.8.1.1. *Determinación de la humedad*

- En unos crisoles previamente tarados se pesaron la muestra de 1 a 2 gramos, utilizando la balanza analítica. Seguidamente se colocó los crisoles con las muestras identificadas en la estufa a 105 °C durante 8 horas. Luego de ese tiempo se sacaron los crisoles con la ayuda de pinzas, pasándolos de inmediato al desecador por el tiempo de 30 minutos, para luego proceder a realizar el pesaje en una balanza analítica.

Cálculos

$$\% \text{ Humedad} = \frac{A}{B} \times 100$$

Donde:

A: Peso perdido por el calentamiento en gramos

B: Peso de la muestra en gramos

2.8.1.2. *Determinación de la proteína*

- Se pesaron de 1 a 2 gramos de muestra en papel aluminio, la muestra se introdujo en el balón de kjendahl. Luego se añadió 10 gramos de la mezcla catalizador y luego se adicionó 25 mL de ácido sulfúrico concentrado por los bordes del balón con sumo cuidado.
- Luego se colocó el balón kjendahl en la hornilla eléctrica para su ataque durante una hora aproximadamente. La finalización del ataque se observa por la aparición de una solución verde esmeralda limpia. Durante la hora de digestión, el balón de kjendahl se fue rotando periódicamente con la finalidad de que la combustión de la materia orgánica en la muestra sea homogénea.
- Posteriormente se dejó enfriar el producto así obtenido y se adicionó 200 mL de agua purificada y 100 mL de hidróxido de sodio al 50% y algunas granallas de zinc. Antes de iniciar el proceso de destilación, en un vaso erlenmeyer se añadió 100 mL de ácido bórico. Se colocó el vaso erlenmeyer en el terminal del equipo de destilación de modo que el terminal quede inmerso en la solución bórica.
- Finalmente se inició la destilación, hasta obtener un volumen aproximado de 200 mL de destilado en el vaso erlenmeyer e interrumpa el proceso de destilación, Se adicionaron 3 gotas

de indicador mixto y se tituló el contenido del vaso erlenmeyer con ácido clorhídrico 0.1 N hasta lograr el cambio de color o el viraje de verde a rosa pálido y se anotó el volumen gastado del agente titulante.

Cálculo:

$$\% \text{ Proteína} = \frac{V \times N \times 14 \times F}{1000 \times W} \times 100$$

Donde:

V: Volumen de HCl utilizado en la titulación

N: Normalidad del HCl

14: Equivalente-gramo del nitrógeno

W: peso de la muestra

F: Factor proteico

2.8.1.3. *Determinación de la grasa*

- Primeramente se pesó de 1 a 2 gramos de muestra en papel aluminio, luego la muestra se colocó en la cámara de extracción. Se pesó el balón vacío en el cual posteriormente se depositó la grasa, y se anotó el peso. Se fijó el balón a la parte inferior del soxhlet en forma segura, con la finalidad de evitar la fuga del éter etílico, que es muy volátil y puede producir intoxicación a la persona que está realizando el análisis.
- Por la parte superior del soxhlet se vertió el éter etílico hasta que por diferencia de presión baja a través del cuello del soxhlet al balón, luego se añadió éter etílico hasta cubrir el paquete. Se fijó bien el soxhlet a la parte inferior del refrigerante.
- Posteriormente se dio inicio la extracción durante cuatro horas, evitando todo tipo de fuego tal como mechero, cigarrillo encendedor, etc. Por esta razón se utilizó hornillas eléctricas debido a que el éter etílico es altamente inflamable. Se controló que el flujo de agua en el refrigerante no se interrumpa, si esto ocurriese, se detiene la extracción hasta que se regule el flujo adecuado de agua.
- Después de las cuatro horas de extracción se recuperó el solvente a medida que se condensa en la cámara de extracción. El paquete de la muestra se guardó para su posterior análisis de fibra.

Es necesario evitar que la grasa depositada en el balón se quemara, se dejó enfriar el balón que contiene la grasa para luego colocarlo en la estufa durante una hora, con la finalidad de que el éter etílico se evapore completamente y solo se tenga grasa.

- Después de una hora en la estufa, se dejó enfriar a temperatura ambiente, seguidamente se pesará el balón conteniendo la grasa y se registró el peso.

Cálculo:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{BG - B}{W} \times 100\%$$

Donde:

B: Peso del balón vacío

BG: Peso del balón más la grasa

W: Peso de la muestra

2.8.1.4. *Determinación de cenizas*

- Primeramente se pesó de 1 a 2 gramos en un crisol previamente tarado y deshumedecido. El crisol y su contenido se calcinaron, primero sobre una llama baja, evitando en lo posible la formación de hollín, hasta que se carbonice y luego en un horno de mufla a 560 °C.
- Posteriormente se aseguró de que la ceniza sea de color blanca o parda. Previamente al cumplirse los primeros 30 minutos de calcinación se sacó el crisol y se dejó enfriar con el disgregador para posteriormente romper las partículas incineradas en forma uniforme y cuidadosamente se introdujo nuevamente el crisol en la mufla para completar la calcinación durante el tiempo antes mencionado.
- Trascurrido el tiempo requerido, se sacó el crisol y se dejó enfriar a temperatura ambiente en un desecador y luego se pesó.

Cálculos:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{CC - C}{W} \times 100\%$$

Donde:

CC: Peso del crisol más la ceniza

C: Peso del crisol vacío

W: Peso de la muestra

2.8.2. *Análisis microbiológico*

Para los análisis microbiológicos, de igual manera se tomaron muestras de 100 g de cada unidad experimental, luego de su identificación fueron llevadas al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para determinar la carga microbiológica presente en base al método de recuento rápido, empleándose para ello placas petrifilm, los valores fueron expresados en UFC/g.

2.8.2.1. *Siembra*

- Inicialmente se esterilizó en un autoclave todos los materiales que iban a ser utilizados durante el proceso de siembra y que entrarían en contacto con las muestras para evitar cualquier tipo de contaminación.
- Se identificaron y prepararon las muestras de cada tratamiento a fin de evitar cualquier tipo de confusión.
- El factor de dilución fue de 10^{-3} y se ejecutó en tres tubos de ensayo con 9 mL de agua destilada cada uno, esto por cada tratamiento es decir se emplearon quince tubos de ensayo para preparar las diluciones.
- De manera ordenada se procedió a realizar las diluciones añadiendo 1 g de muestra en el tubo de ensayo inicial 10^{-1} y se lo sometió a un proceso de homogenizado con la ayuda de un agitador de tubos de ensayo durante 1 minuto, luego se realizó el mismo procedimiento hasta llegar a las dilución 10^{-3} .
- Se colocaron las diferentes Placas Petrifilm (E. Coli, Salmonella, Hongos y Levaduras y Coliformes Totales) en una superficie plana y nivelada, se levantó la película superior y con la ayuda de una pipeta estéril perpendicular a la placa, se colocará 1 mL de cada una de las diluciones en el centro de cada placa petrifilm, este proceso se lo realizó para cada tratamiento utilizando siempre una pipeta estéril.
- Se dejó caer la película superior sobre la muestra, cuidando que no se formaran burbujas y se colocó suavemente el dispersor plástico por el lado liso sobre la lámina superior, cubriendo el inóculo.

2.8.2.2. *Incubación y conteo*

- Se incubaron las placas boca arriba a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. Posteriormente se realizó el recuento de unidades formadoras de colonia y se procedió a dar el reporte en (UFC/g) unidades formadoras de colonias por gramo teniendo en cuenta el factor de dilución.

2.8.3. *Análisis organoléptico*

Para estimar la valoración organoléptica del producto terminado se efectuaron pruebas paramétricas en función de la prueba de respuesta subjetiva de Witting (2001), la cual está determinada en la escala que se expone en la Tabla 8-2:

La calificación se realizó mediante pruebas subjetivas, con paneles de personas que fueron seleccionadas al azar entre estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias de séptimo nivel de la Facultad de Ciencias Pecuarias. Los valores arrojados fueron determinados en porcentaje para cada característica organoléptica.

Adicionalmente a las pruebas organolépticas del producto se incluyó una prueba de aceptabilidad con la cual se pudo tener una idea global sobre la aceptación para cada tratamiento. El panel de catadores tuvo que cumplir las siguientes condiciones:

- Estricta individualidad entre panelistas para que no exista influencia entre la toma de decisiones.
- Estar en ayunas.
- Disponer a la mano de agua, té o cualquier bebida para equiparar el sabor.

Para la obtención de los resultados organolépticos, se propuso los siguientes parámetros como se señala en la Tabla 8-2:

Tabla 8-2: Evaluación de las características organolépticas sobre la calidad del producto.

Color	Olor	Sabor	Apariencia	Aceptabilidad
Muy Opaco	Desagradable	Muy desagradable	Mala	Me disgusta mucho
Opaco	No tiene	Desagradable	Regular	Me disgusta poco
Claro	Ligeramente perceptible	Poco desagradable	Buena	No me gusta ni me disgusta
-	Intenso característico	Agradable	Muy buena	Me gusta poco
-	Normal característico	Muy agradable	Excelente	Me gusta mucho

Fuente: Mira, J. (2018).

2.8.4. Análisis económico

El costo de producción se determinó sumando todos los gastos generados en la producción del salami cocido y divididos para la cantidad total obtenida en cada uno de los tratamientos.

El beneficio/costo, se obtuvo dividiendo los ingresos totales para los egresos realizados.

2.8.5. Programa sanitario

Antes de la elaboración del producto se realizó una limpieza exhaustiva de todas las instalaciones, equipos y materiales que intervinieron en el proceso de elaboración de salami cocido, con cloro y con detergentes especializados. Esta limpieza se realizó permanentemente antes de la elaboración de cada lote de producción (que corresponden a las diferentes repeticiones de los tratamientos experimentales), con la finalidad de asegurar la asepsia y evitar cualquier tipo de contaminación en el producto elaborado.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. Análisis bromatológico

Los resultados bromatológicos arrojados dentro de esta investigación sobre el reemplazo de ajo común por ajo de monte en la elaboración salami cocido, se reportan en la Tabla 6-3, los mismos que se analizan a continuación:

3.1.1. *Contenido de humedad*

El contenido de humedad de los salamis producidos con diferentes niveles de ajo de monte no presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre los tratamientos en estudio ver gráfico 1-3. Señalando que el comportamiento de los tratamientos con ajo de monte guarda similitud con el tratamiento testigo. Es necesario puntualizar que en esta investigación no se utilizó ningún aditivo que influya en la humedad.

Al comparar con la investigación de (Ortiz, 2007), en la que utilizó diferentes métodos de ahumado en salami cocido, los resultados reportados de humedad fueron superiores a los del presente estudio, debido a que en su formulación utilizó fécula de maíz producto que posee la capacidad de retener humedad en los productos cárnicos.

Según (De Bernardi, 2002, p. 1), la fécula es uno de los ingredientes favoritos a la hora de elaborar carnes emulsionadas, grandes cantidades de almidones se utilizan como absorbentes y agentes ligantes de agua, especialmente en la industria del calcinado.

Esto se debe a su capacidad para retener la humedad durante el procesamiento de los productos, lo que permite lograr la estabilización de la emulsión en cuanto a humedad, grasa y proteína, a diferencia de este estudio en el presente trabajo se utilizó harina de trigo misma que difiere en cuanto a la capacidad de retención de humedad comparándola con la fécula de maíz.

Según (Rodríguez, 2012, p. 202), la morfología, el procesamiento y la composición de las harinas afectan sus propiedades funcionales, por consiguiente, aunque los niveles de lípidos presentes en la harina de trigo son bajos, afectan el poder de hinchamiento y la absorción de agua.

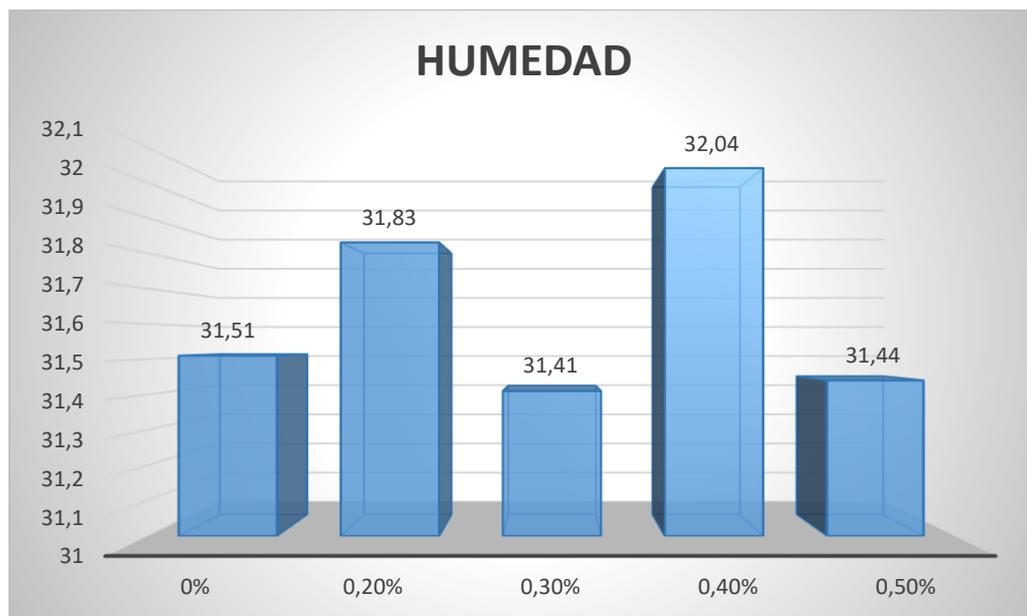


Gráfico 1-3: Contenido de humedad del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.1.2. *Contenido de proteína*

En el gráfico 2-3 se observa que en la presente investigación el contenido de proteína en los salamis cocidos, no registraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), al comparar los resultados obtenidos por (Ortiz, 2007), encontramos valores de proteína inferiores a los obtenidos en la presenta investigación en vista de que posiblemente se trabajó con carne de la mejor calidad tanto de res como de cerdo.

Según (Valero et al., s. f.) las piezas de carne localizadas en el cuarto trasero de la res posee un porcentaje de proteína que va de 18.8% a 22.7%, esto corrobora los porcentajes de proteína arrojados en el presente trabajo ya que se empleó carne de la mejor calidad. Según la Norma INEN 1343, (2010), señala como límite mínimo 14% de proteína para salami escaldado, en esta investigación los salamis en todos sus tratamientos superaron este porcentaje.

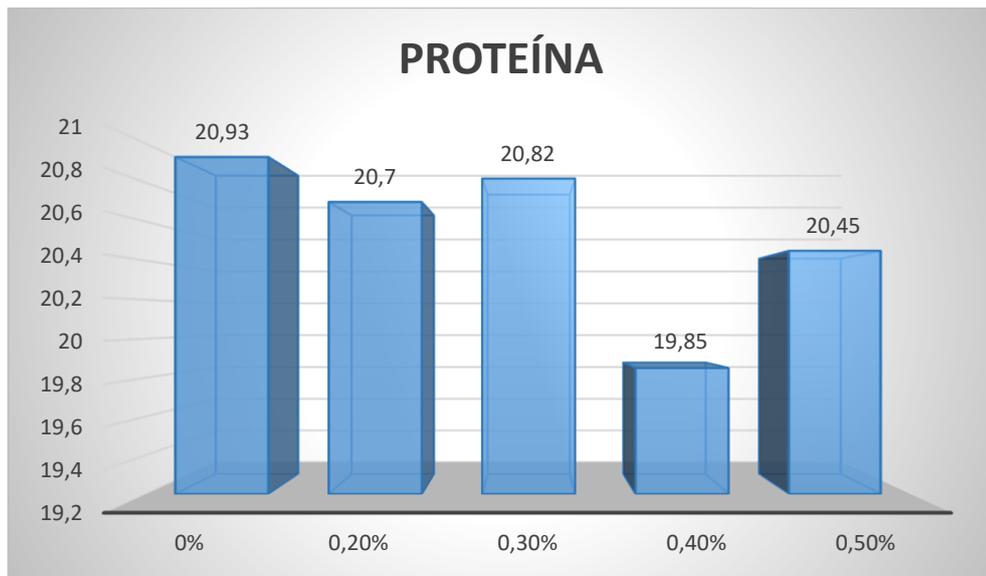


Gráfico 2-3: Contenido de proteína del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Tabla 9-3: Composición bromatológica del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Variables	Niveles de Ajo de Monte					E.E	C.V	Resultado
	0	0.2	0.3	0.4	0.5			
N° Observaciones	4	4	4	4	4	----	----	----
Humedad	31,51a	31,83a	31,41a	32,04a	31,44a	0,74	4,66	ns
Proteína	20,93a	20,7a	20,82a	19,85a	20,45a	0,48	4,70	ns
Grasa	30,72a	30,12a	30,11a	30,03a	29,66a	0,05	3,30	ns
Cenizas	2,62a	2,67a	2,77a	2,91a	2,98a	0,09	6,67	ns

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

FUENTE: INFOSTAT, (2019).

E.E: Error típico de las medias

C.V: Coeficiente de variación

ns: no significativo

3.1.3. *Contenido de grasa*

Con respecto al contenido de grasa de los salamis no se registraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) por efecto del empleo de los diferentes niveles de ajo de monte en reemplazo del ajo de bulbo ver gráfico 3-3, los valores reportados en esta investigación guardan relación con el porcentaje de grasa citado en (Ortiz, 2007) cuya técnica de ahumado fue en caliente.

Comparando con la Norma INEN 1343, (2010), el porcentaje de grasa contenido en los salamis en estudio supera el requisito presentado en este normativo, misma que señala como límite máximo el 25% de grasa para salami escaldado, cabe señalar que la formulación de esta variedad de salami difiere del salami convencional, es decir que se trabaja con un porcentaje de grasa mayor que el habitual, esto a fin de mejorar sus características organolépticas, (Urgilez, 2014, p. 17) señala que en productos cárnicos se ha demostrado que la grasa mejora la palatabilidad, debido al incremento de la ternura y jugosidad.

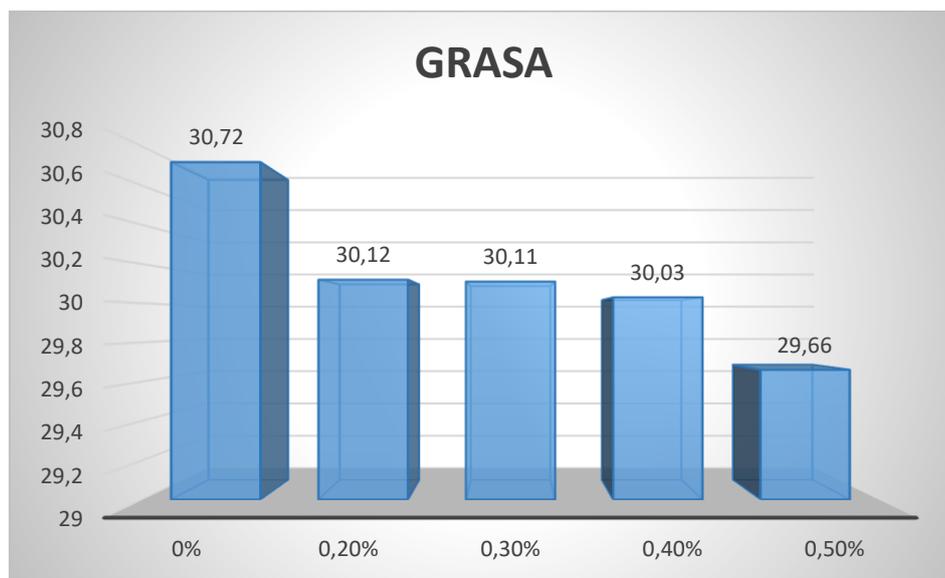


Gráfico 3-3: Contenido de grasa del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.1.4. *Contenido de cenizas*

El contenido de cenizas en los salamis cocidos con respecto a cada tratamiento no manifestó diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), cabe recalcar que según la Norma INEN 1343, (2010) el nivel máximo permitido de cenizas para salami escaldado es del 3% y como se observa en el gráfico 4-3 el tratamiento con 0.5% de ajo de monte se aproxima al límite establecido por dicha normativa, y se puede observar un comportamiento creciente con respecto al aumento de ajo de monte en cada tratamiento aunque este no sea significativo estadísticamente.

Según (Calero, 2012, p. 38) la caracterización química de las hojas del ajo de monte presentó un promedio de 2,8% de ceniza mayor que los valores del ajo de bulbo, esto podría significar una mayor calidad nutricional de las hojas del ajo de monte, considerando esta investigación podemos corroborar que el aumento gradual del porcentaje de cenizas aunque mínimo se debe posiblemente al aumento del ajo en estudio según cada tratamiento.

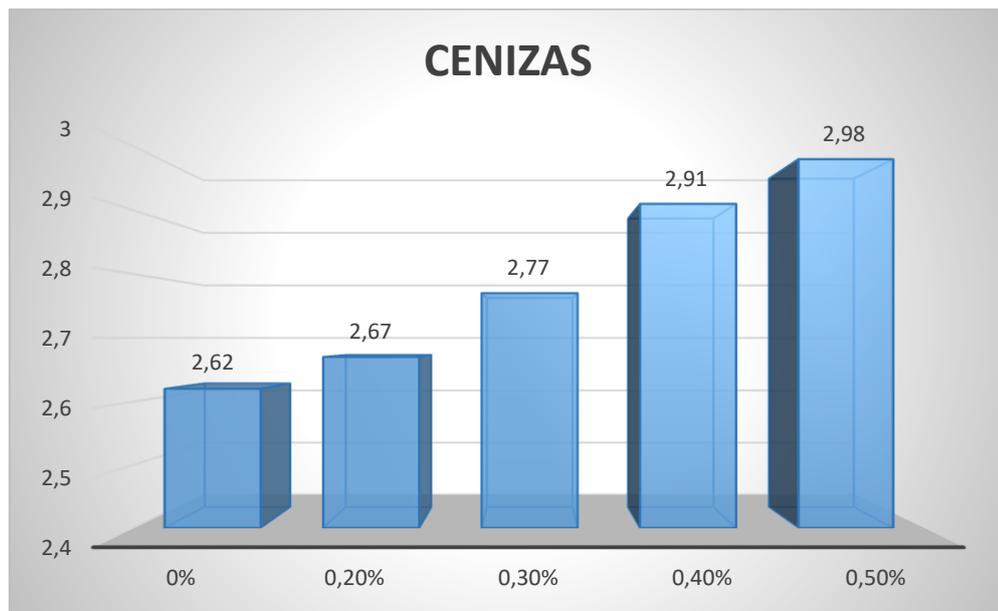


Gráfico 4-3: Contenido de cenizas del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.2. Análisis microbiológico

Con respecto a los análisis microbiológicos como se visualiza en la Tabla 10-3 se reporta ausencia total de *Salmonella* y Coliformes totales; considerando que el salami fue sometido a temperaturas de 68 °C y por la correcta aplicación del programa sanitario ejecutado antes, durante y después del proceso de producción de salami cocido.

Existió presencia de Mohos y Levaduras 1 UFC/g tanto en el tratamiento T0 y en el tratamiento T1. En el caso del conteo microbiológico para *E. coli*, se reportó 1 UFC/g en los tratamientos T1 y T2, y 2 UFC/g para los tratamientos T0 y T1. Es importante señalar que los tratamientos T3 y T4 no reportaron crecimiento microbiano en ninguna de las repeticiones.

De esta manera se puede mencionar que el producto elaborado con diferentes niveles de ajo de monte es apto para el consumo humano cumpliendo con lo estipulado en la norma INEN NTE 1338, (2016) con respecto a los requerimientos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.

Tabla 10-3: Análisis microbiológico del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

NIVELES DE AJO DE MONTE	REPETICIONES	Microorganismo			
		Colif. Totales, UFC/g	Mohos y Levaduras, UFC/g	E. coli, UFC/g	Salmonella, UFC/g
0,0%	1	0	1	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	2	0
	4	0	0	0	0
0,2%	1	0	1	1	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	2	0
	4	0	0	0	0
0,3%	1	0	0	1	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
0,4%	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
0,5%	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.3. Análisis organoléptico

La valoración de las características organolépticas del salami cocido, se ajustó al test de respuesta subjetiva, en el cual se utiliza la sensación emocional que experimenta el juez en la evaluación espontánea del producto, y da su preferencia en ausencia completa de influencia externa y de entrenamiento.

Al emplear este test permite verificar los factores psicológicos que influyen sobre la preferencia y aceptación de un producto. Generalmente este tipo de test puede ser administrado en laboratorio con paneles que no requieren entrenamiento, a diferencia de los tests de respuesta objetiva que sí usan jueces entrenados (Wittig, 2001, p. 40).

3.3.1. Color

Cómo se puede ver en el gráfico 5-3, el color del salami cocido se vio afectado por la presencia del ajo en estudio, el tratamiento control según el panel de catadores presentó una coloración clara que posiblemente para ellos resultó ser más atractivo, alcanzando 77.50%, mientras que el resto de los tratamientos presentaron oscurecimiento gradual y se los categorizo como opacos, esto se debe básicamente a que el ajo de monte conservó su coloración verdosa debido a la presencia de clorofila en sus hojas y al método empleado para su deshidratación, mas no al proceso de ahumado en caliente, de hecho comparando estos resultados con (Ortiz, 2007) se observa que el color en todos los método de ahumado aplicado en su estudio obtuvieron resultados satisfactorios por parte de los jueces catadores.

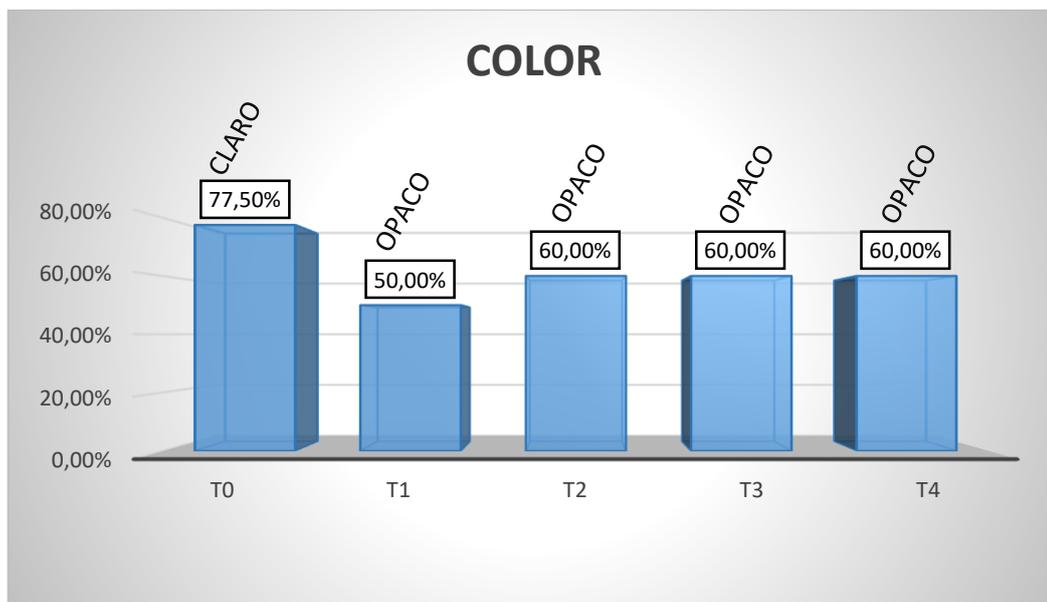


Gráfico 5-3: Preferencia del color del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.3.2. *Olor*

En lo referente al olor se comprobó que el ajo de monte no influye en el producto de manera negativa, es decir que ningún tratamiento generó olores desagradables en el proceso de catación, como se puede observar en el gráfico 6-3 el tratamiento que posee el olor “normal característico” es el tratamiento T0, y se observa que los tratamientos T1, T2 y T4 fueron “ligeramente perceptible”, mientras que el T3 presentó un olor “intenso característico”, evidenciándose así una mínima influencia generada posiblemente por el empleo del ajo de monte sobre el olor de los salamis.

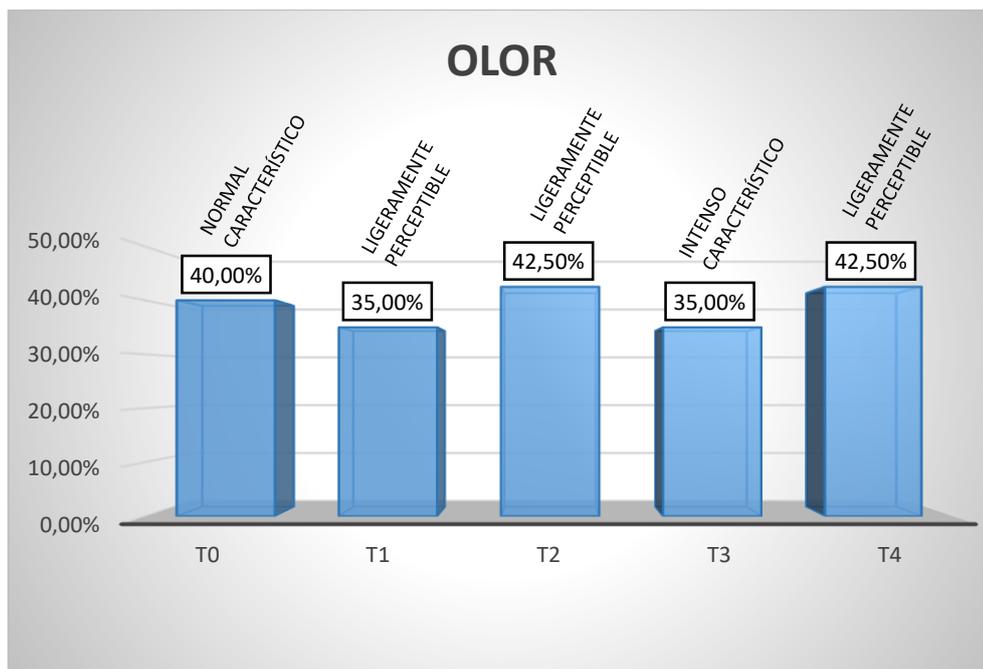


Gráfico 6-3: Preferencia del olor del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.3.3. *Sabor*

Según el panel de catadores el salami con la valoración de “muy agradable” fue para el tratamiento T0, y para el resto de tratamientos T1, T2, T3 y T4 una valoración de “agradable” ver gráfico 7-3, comprobando de esta manera que el empleo de ajo de monte en la elaboración de salami cocido repercute ínfimamente en el sabor del mismo, (Ortiz, 2007) señala que el sabor de los salamis depende básicamente de la grasa, los aditivos utilizados y su sistema de aplicación.

De igual manera se puede observar que el nivel con mayor porcentaje de ajo de monte en su formulación posee un puntaje de 60% con respecto a los tratamientos con niveles menores del ajo en estudio, indicando que el aumento de dicho ajo no afecta de manera negativa el sabor del producto cárnico. Tomando en consideración que la puntuación porcentual alcanzada satisface las perspectivas de los consumidores.

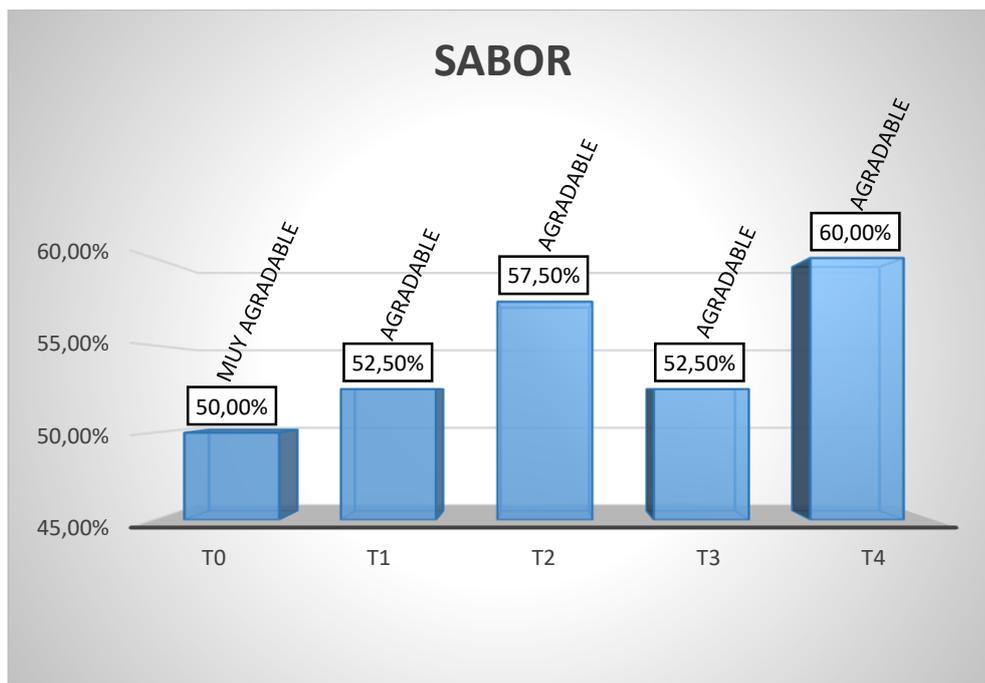


Gráfico 7-3: Preferencia del sabor del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.3.4. *Apariencia*

La apariencia de los salamis cocidos no se vio afectada por el empleo de este condimento, como se observa en el gráfico 8-3 no existe un patrón de preferencia con respecto a la apariencia de los salamis en sus diferentes tratamientos, este factor se ve afectado básicamente por los procesos de producción ejecutados durante su elaboración, como el proceso de embutido o ahumado. Según (Ortiz, 2007) en su estudio el método de ahumado en caliente alcanzó satisfacer las perspectivas de los consumidores recibiendo calificaciones de Buena guardando relación con esta investigación.

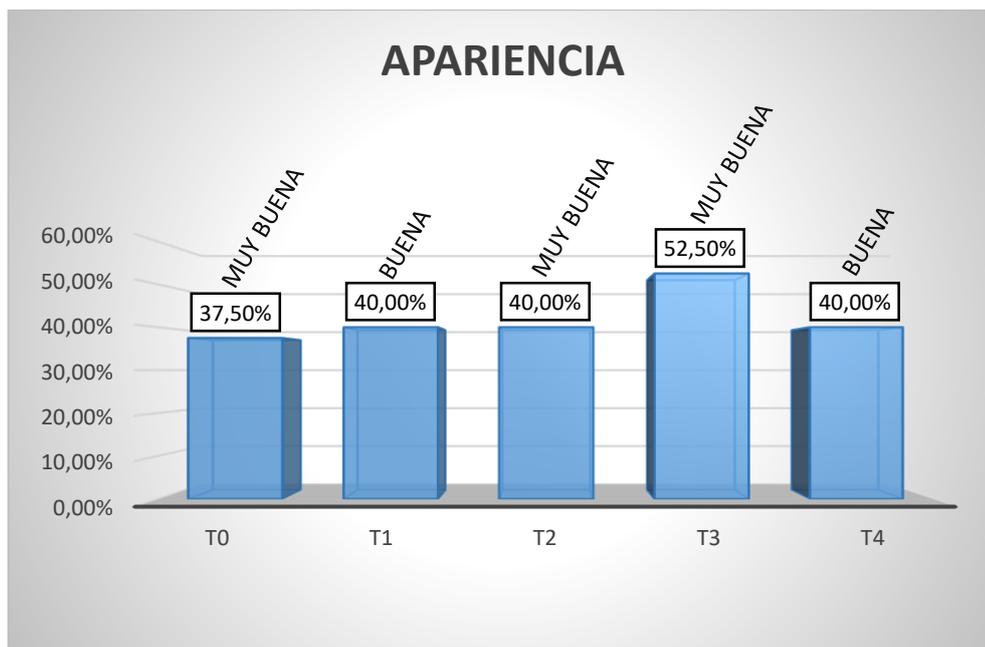


Gráfico 8-3: Preferencia sobre la apariencia del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.3.5. *Aceptabilidad*

En lo referente a la aceptabilidad del salami cocido se observó en el gráfico 9-3, que el tratamiento T0 obtuvo un porcentaje del 60% de preferencia calificándolo con “me gusta mucho”, para el resto de los tratamientos se constató que dentro de la escala hedónica tuvieron una calificación de “me gusta poco”.

Tomando como referencia global el parámetro de aceptabilidad se comprobó que el ajo de monte afecta las características organolépticas del producto, con mayor o menor incidencia en los anteriores parámetros sensoriales estudiados. En el estudio de (Ortiz, 2007) manifiesta que el ahumado en caliente no llena las expectativas de los catadores, esto se debe posiblemente a que en su estudio aplicó un tiempo de ahumado de 1 hora a 75 °C, mientras que en esta investigación el tiempo fue de 3 horas a 75 °C permitiendo la penetración uniforme de los condimentos formando al interior de la masa del salami, una emulsión con las características adecuada al gusto del panel de catadores. Es importante señalar que ningún tratamiento obtuvo calificaciones negativas estipuladas dentro de esta escala hedónica para el parámetro de aceptabilidad, como “me disgusta mucho”, “me disgusta poco” o “no me gusta ni me disgusta”.



Gráfico 9-3: Aceptabilidad del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

3.4. Análisis económico

Los costos de producción por kilogramo de salami cocido, considerando que se desarrollaron 5 tratamientos de estudio, se establece que presentaron una ligera variación, esto debido a que en todos los tratamientos se aplicó la misma formulación para la elaboración del producto estudiado, cuya diferencia se debió a los niveles de ajo de monte empleados.

Es importante reiterar que al ser el ajo de monte una planta endémica no requirió de inversión inicial para su adquisición como materia prima, mas su valor económico fue definido por los costos de producción y mano de obra durante su etapa de procesamiento, estableciéndose así los mejores beneficios económicos para los tratamientos T1, T2 y T3, con valores de 1.27, lo que indica que por cada dólar invertido obtendremos un beneficio de 27 centavos.

En tanto que al utilizar 0.5% de ajo de monte y al no usar este ajo, los valores medios fueron de 1.26 respectivamente, mismos que representan el 26% de utilidad, valores muy cercanos a los tratamientos T1, T2 y T3, considerándose así a cualquier tratamiento como la mejor opción para producir salami cocido, esto únicamente considerando el factor económico, basándonos en los resultados bromatológicos y sensoriales podremos recomendar o rechazar su utilización a nivel industrial.

Tabla 11-3: Evaluación económica del salami cocido con diferentes niveles de ajo de monte.

DETALLE	%	COSTO /Kg dólares	NIVELES DE AJO DE MONTE				
			0%	0,20%	0,30%	0,40%	0,50%
Carne de cerdo	32	4,84	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
Carne de res	32	6,16	3,94	3,94	3,94	3,94	3,94
Grasa de cerdo	31	3,63	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Harina de trigo	5	1,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Sal	2	0,90	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Pimienta dulce	0,4	11,00	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Ají	0,2	14,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Ajo en polvo	0,3	12,50	0,08				
Ajo de monte		3,72		0,01	0,02	0,03	0,04
Azúcar	0,5	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sal de cura	0,2	8,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Pimienta negra	0,25	19,25	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Tripa sintética		1,05	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
Hilo		0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL			11,89	11,84	11,84	11,85	11,86
Cantidad de salami obtenido, Kg			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Costo de producción por Kg de salami en dólares			5,95	5,92	5,92	5,93	5,93
Ingreso de venta por Kg de salami en dólares			7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Ingresos totales en dólares			15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Beneficio / costo en dólares			1,26	1,27	1,27	1,27	1,26

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

CONCLUSIONES

- La utilización de diferentes niveles de ajo de monte como saborizante natural en la producción de salami cocido permitió identificar a todos los tratamientos T1, T2, T3 y T4 con ajo de monte como niveles adecuados de sustitución con respecto al tratamiento T0 con ajo común, mismo que fue empleado en un porcentaje de 0.3% en relación a la formulación del salami cocido. Se consideraron factores netamente organolépticos para llegar a esta conclusión ya que desde el punto de vista bromatológico no existió ninguna diferencia estadística que limite o apruebe el uso de este ajo silvestre.
- En los análisis microbiológicos se demostró que la presencia de microorganismos fueron insignificantes, otorgando al producto la característica de apto para el consumo humano, cumpliendo con las exigencias emitidas por el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN).
- Los resultados arrojados en el análisis sensorial mediante pruebas organolépticas y de aceptabilidad para el salami cocido prueban que el empleo del ajo de monte es netamente factible y tiene gran aplicabilidad.
- Con respecto al beneficio/costo del salami cocido, se reportó que en todos los tratamientos se generan utilidades satisfactorias entre 26 y 27%, es decir cualquier tratamiento estudiado puede ser empleado para una producción a nivel industrial.

RECOMENDACIONES

- Elaborar salami cocido con ajo de monte adicionando algún colorante natural que resulte atractivo a la vista del consumidor, esto para enmascarar la coloración verdosa que le otorga el ajo de monte al superar niveles de 0.4% debido a su contenido en clorofila.
- Complementar los estudios de este tipo de condimento silvestre aplicando operaciones que permitan el blanqueo total de las hojas de ajo de monte, permitiendo de esta forma su empleo sin restricción dentro de la industria cárnica y de alimentos.
- Estudiar el poder antimicrobiano del ajo de monte a nivel de laboratorio mediante pruebas in-vitro.
- Realizar estudios similares acerca de plantas nativas empleadas como condimento, o que posean características de interés agroindustrial.

BIBLIOGRAFÍA

- Badui, S. (1999). Química de los Alimentos. México: Editorial Pearson Educación.
[19 de octubre del 2018]
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Libro-Badui2006_26571.pdf
- Bedri, L. P. (2018). La Página de Bedri. Obtenido de Conservas caseras y mermeladas:
[14 de noviembre del 2018]
http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Conservas_caseras/Alimentos_procesados/Salami.htm
- Calero, A. (2012). Evaluación agroindustrial del ajo de monte (Mansoa Alliacea). FIQA. EPN. Quito. Ecuador.
[19 de octubre del 2018]
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4866/1/CD-4459.pdf>
- Carmona, G. (2001). Rol de la temperatura en el almacenamiento de productos frescos. Consejo Nacional de la Producción.
- Chile, FAO. (1989). Manual para el mejoramiento del manejo postcosecha de frutas y hortalizas parte II. Serie Tecnología Postcosecha 7.
[19 de octubre del 2018]
<http://www.fao.org/3/x5056s/x5056S00.htm>
- De Bernardi, L. (2002). Secretaría de Agroindustria. Obtenido de Subsecretaría de Alimentos y Bebidas.
[24 de enero del 2019]
<http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=522>
- Ecuador, Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2010). NTE INEN 1343 Carne y productos cárnicos. Salame. Requisitos. Quito.
[16 de diciembre del 2018]
<http://apps.normalizacion.gob.ec/download/>

- Ecuador, Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2016). INEN NTE 1338 Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Quito.
[16 de diciembre del 2018]
<http://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/>
- Fito, P., Andrés, A., Barat, J., & Albors, A. (2016). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. España.
[22 de noviembre del 2018]
https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true
- Gómez, N. (2008). Cinética de ácido pirúvico durante el proceso de secado constante y variable del ajo. IPN. Oaxaca, México.
[22 de noviembre del 2018]
<https://tesis.ipn.mx/jspui/handle/123456789/2683>
- Ibarz, A. (2005). Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. España: Mundi Prensa.
- Italia, FAO. (2014). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Grupo de productos.
[14 de noviembre del 2018]
http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/processing_product.html
- Italia, FAO. (2016). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Obtenido de Carne y productos cárnicos
[14 de noviembre del 2018]
<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
- Kader, A., & Pelayo, C. (2011). Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. California: Universidad de California, Centro de Información e Investigación de Tecnología de Postcosecha.
[6 de diciembre del 2018]
https://books.google.com.ec/books/about/Tecnolog%C3%ADa_postcosecha_de_cultivos_hort.html?hl=es&id=x62K8WywAt4C&redir_esc=y

- Kher, E. (2002). Cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) para la zona sur de Chile.
[16 de diciembre del 2018]
http://biblioteca.inia.cl/link.cgi/catalogo/boletines/cultivo_del_ajo_allium_sativum_1_para_la_zona_sur_de_chile.act
- López, A. (2003). Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas: del campo al mercado. BOLETÍN DE SERVICIOS AGRÍCOLAS DE LA FAO.
[7 de diciembre del 2018]
<http://www.fao.org/3/a-y4893s.pdf>
- López, G. (1996). Manual de prácticas de manejo postcosecha de los productos hortofrutícolas a pequeña escala. Iztapala, México: Universidad Autónoma Metropolitana.
[10 de diciembre del 2018]
https://books.google.com.ec/books/about/Manual_de_pr%C3%A1cticas_de_manejo_postcosec.html?id=VBC8HAAACAAJ&redir_esc=y
- López, J., & Pérez, J. (2010). Fitoquímica y valor ecológico del olor a ajo en los vegetales. Madrid, España: Medicina Naturista.
[11 de diciembre del 2018]
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3142834.pdf>
- Mira, J. M. (1998). Compendio de ciencia y tecnología de la carne. Riobamba, Ecuador: AASI.
- Ortíz, M. (2007). Utilización de cuatro tipos de ahumado (Frío, Templado, Caliente y Líquido). ESPOCH-FCP, Riobamba.
[24 de enero del 2019]
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/845>
- Paltrinieri, G., & Meyer, M. (2007). Elaboración de productos cárnicos. México: Editorial Trillas.
- Rainforest. (2006). Ajos Sacha.
[19 de octubre del 2018]
<https://rainforesthealingcenter.com/ajo-sacha-diets/>
- Raintree. (2006). Tropical plant base, ajos sachá (*Mansoa alliacea*).
[19 de octubre del 2018]
<http://www.rain-tree.com/mansoa.htm#.W1ixn5O23IU>

- Rodríguez, E. (2012). Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinoa y papa en las propiedades termomecánicas y de panificación de masas. *SciELO*, 202. [25 de enero del 2019]
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-42262012000100021
- Silva, H. (1998). *Plantas medicinales de la amazonia peruana*. Lima, Perú: Instituto peruano de seguridad social, Instituto de medicina tradicional. [19 de octubre del 2018]
<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PE1998102770>
- Urgilez, J. (2014). Evaluación de las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de un Salami cocido y acidificado, bajo en grasa y fuente de fibra dietética adicionada. *Carrera de Agroindustria Alimentaria*. Zamorano. [28 de enero del 2019]
<http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3378/1/AGI-2014-T042.pdf>
- Valero, T., del Pozo, S., Ruiz, E., Ávila, J., & Varela, G. (s. f.). *Guía de la Carne*. España: Fundación Española de la Nutrición. [26 de febrero del 2019]
<http://www.fedecarne.es/ficheros/swf/pdf/guiaNutricion.pdf>
- Vega, M. (2001). *Etnobotánica de la Amazonia peruana*. Quito, Ecuador: Ediciones Abya-yala. Villavicencio, A., & Vásquez, W. (2008). *Guía Técnica de Cultivos INIAP Ajo Costos*. Manual N° 73. [20 de octubre del 2018]
https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1306&context=abya_yala
- Wittig, E. (2001). *Evaluación Sensorial Una metodología actual para tecnología de alimentos*. Chile. Universidad de Chile. [21 de febrero del 2019]
http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/

ANEXOS

Anexo A: Reporte de resultados del análisis bromatológico.



ESCUELA SUPERIOR POLITÈCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL



HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS

1.- DESCRIPCION DE LA MUESTRA

PARAMETROS	
CODIGO	S.C
MUESTRA	SALAMI COCIDO
ESTADO DE LA MUESTRA	SOLIDO
NOMBRE DE LA MUESTRA	SALAMI COCIDO
FECHA DE INICIO DE LOS ANALISIS EN EL LABORATORIO	2018-11-07
LUGAR DE MUESTREO	ESPOCH – LAB. DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL
FECHA DE MUESTREO	2018-11-12
ANALISIS SOLICITADO	%GRASA %PROTEINA %CENIZAS %HUMEDAD %FIBRA

2.- RESULTADOS

- ANÁLISIS BROMATOLOGIA

Tabla. Nº1.- ANÁLISIS PROXIMAL DEL SALAMI COCIDO CON 0,3% DE AJO COMUN (*Allium sativum*).

CONTENIDO NUTRICIONAL	RESULTADOS
H (%)	31,51
M.S (%)	68,49
C (%)	2,62
F (%)	2,12
E.E (%)	30,72
P (%)	20,93
ELN (%)	12,10

*Nota. Los resultados están expresados en base seca.

*H: HUMEDAD TOTAL; E.E: EXTRACTO ETERE; F.C: FIBRA CRUDA; P.C: PROTEINA CRUDA; ELN: EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO



Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.



ESCUELA SUPERIOR POLITÈCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL

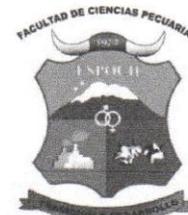


Tabla. Nº2.- ANÁLISIS PROXIMAL DEL SALAMI COCIDO CON 0,2% DE AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*).

CONTENIDO NUTRICIONAL	RESULTADOS
H (%)	31,83
M.S (%)	68,17
C (%)	2,67
F (%)	2,29
E.E (%)	30,12
P (%)	20,70
ELN (%)	12,40

*Nota. Los resultados están expresados en base seca.

*H: HUMEDAD TOTAL; E.E: EXTRACTO ETereo; F.C: FIBRA CRUDA; P.C: PROTEINA CRUDA; ELN: EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

Tabla. Nº3.- ANÁLISIS PROXIMAL DEL SALAMI COCIDO CON 0,3% DE AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*).

CONTENIDO NUTRICIONAL	RESULTADOS
H (%)	31,41
M.S (%)	68,59
C (%)	2,77
F (%)	2,58
E.E (%)	30,11
P (%)	20,82
ELN (%)	12,31

*Nota. Los resultados están expresados en base seca.

*H: HUMEDAD; E.E: EXTRACTO ETereo; F.C: FIBRA CRUDA; P.C: PROTEINA CRUDA; ELN: EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

Tabla. Nº4.- ANÁLISIS PROXIMAL DEL SALAMI COCIDO CON 0,4% DE AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*).

CONTENIDO NUTRICIONAL	RESULTADOS
H (%)	32,04
M.S (%)	67,96
C (%)	2,91
F (%)	2,79
E.E (%)	30,03
P (%)	19,85
ELN (%)	12,38

*Nota. Los resultados están expresados en base seca.

*H: HUMEDAD TOTAL; E.E: EXTRACTO ETereo; F.C: FIBRA CRUDA; P.C: PROTEINA CRUDA; ELN: EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.



ESCUELA SUPERIOR POLITÈCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION ANIMAL



**Tabla. Nº5.- ANÁLISIS PROXIMAL DEL SALAMI COCIDO CON 0,5%
DE AJO DE MONTE (*Mansoa alliacea*).**

CONTENIDO NUTRICIONAL	RESULTADOS
H (%)	31,44
M.S (%)	68,56
C (%)	2,98
F (%)	2,98
E.E (%)	29,66
P (%)	20,45
ELN (%)	12,49

*Nota. Los resultados están expresados en base seca.

*H: HUMEDAD TOTAL; E.E: EXTRACTO ETERE; F.C: FIBRA CRUDA; P.C: PROTEINA CRUDA; ELN: EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO

REALIZADO POR: Tesista Denis Viterbo Moncayo Palchísaca.

FUENTE. LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

DIRIGIDO POR: B.Q. ALICIA ZAVALA

ATENTAMENTE.
F.C.P. ESPOCH

B.Q. ALICIA Z.

TECNICO RESPONSABLE DEL LAB. DE BROMATOLOGIA -ESPOCH

FECHA DE ENTREGA: 21/01/2019

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo B: Reporte de resultados del análisis microbiológico.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS

1.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

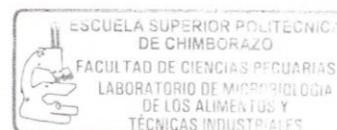
PARÁMETROS	
CÓDIGO	S.C
NOMBRE DE LA MUESTRA	SALAMI COCIDO
FECHA DE INICIO DE LOS ANÁLISIS EN EL LABORATORIO	2018-15-11
ANÁLISIS SOLICITADO	UFC/g COLIFORMES TOTALES UFC/g ESCHERICHIA COLI UFC/g MOHOS Y LEVADURAS UFC/g SALMONELLA
TESISTA	DENIS MONCAYO
TÉCNICO DEL LABORATORIO	ING. LUIS TELLO

2.- RESULTADOS

• ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Tabla N° 1.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI COCIDO – PRIMERA REPETICIÓN

(UFC/g)	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
Coliformes Totales	-	-	-	-	-
Mohos y Levaduras	1	1	-	-	-
Escherichia Coli	-	1	1	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-



Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350

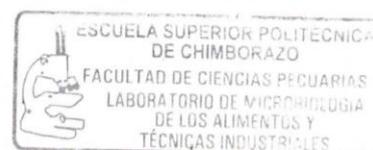


Tabla N° 2.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI COCIDO – SEGUNDA REPETICIÓN

(UFC/g)	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
Coliformes Totales	-	-	-	-	-
Mohos y Levaduras	-	-	-	-	-
Escherichia Coli	-	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-

Tabla N° 3.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI COCIDO – TERCERA REPETICIÓN

(UFC/g)	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
Coliformes Totales	-	-	-	-	-
Mohos y Levaduras	-	-	-	-	-
Escherichia Coli	2	2	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-



Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.



Tabla N° 4.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL SALAMI COCIDO – TERCERA REPETICIÓN

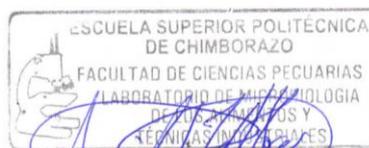
(UFC/g)	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
Coliformes Totales	-	-	-	-	-
Mohos y Levaduras	-	-	-	-	-
Escherichia Coli	-	-	-	-	-
Salmonella	-	-	-	-	-

REALIZADO POR: Tesista Denis Viterbo Moncayo Palchisaca

FUENTE: LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TÉCNICO: ING. LUIS TELLO

ATENTAMENTE.



ING. LUIS TELLO.

TÉCNICO RESPONSABLE DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS – ESPOCH

FECHA DE ENTREGA: 23/01/2019.

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo C: Análisis estadístico del contenido de humedad (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.

HUMEDAD

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HUMEDAD	20	0,04	0,00	4,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,22	4	0,30	0,14	0,9645
TRATAMIENTO	1,22	4	0,30	0,14	0,9645
Error	32,59	15	2,17		
Total	33,81	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,21851

Error: 2,1727 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
2	31,41	4	0,74	A
4	31,44	4	0,74	A
0	31,51	4	0,74	A
1	31,83	4	0,74	A
3	32,04	4	0,74	A

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

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo D: Análisis estadístico del contenido de proteína (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.

PROTEÍNA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROTEÍNA	20	0,18	0,00	4,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,97	4	0,74	0,80	0,5463
TRATAMIENTO	2,97	4	0,74	0,80	0,5463
Error	14,00	15	0,93		
Total	16,97	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,10938

Error: 0,9333 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3	19,85	4	0,48	A
4	20,45	4	0,48	A
1	20,70	4	0,48	A
2	20,82	4	0,48	A
0	20,93	4	0,48	A

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

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo E: Análisis estadístico del contenido de gras,a (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.

GRASA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRASA	20	0,13	0,00	3,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,30	4	0,57	0,58	0,6807
TRATAMIENTO	2,30	4	0,57	0,58	0,6807
Error	14,81	15	0,99		
Total	17,11	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,16953

Error: 0,9873 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4	29,66	4	0,50	A
3	30,03	4	0,50	A
2	30,11	4	0,50	A
1	30,12	4	0,50	A
0	30,72	4	0,50	A

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

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo F: Análisis estadístico del contenido de cenizas (%), en el salami elaborado con diferentes niveles de ajo de monte.

CENIZAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CENIZAS	20	0,42	0,27	6,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,38	4	0,10	2,75	0,0673
TRATAMIENTO	0,38	4	0,10	2,75	0,0673
Error	0,52	15	0,03		
Total	0,90	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40632

Error: 0,0346 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
0	2,62	4	0,09	A
1	2,67	4	0,09	A
2	2,77	4	0,09	A
3	2,91	4	0,09	A
4	2,98	4	0,09	A

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

Realizado por: Moncayo, Denis, 2019.

Anexo G: Hoja de evaluación sensorial para el salami cocido.

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA SALAMI COCIDO

Fecha:

Hora:

Producto: Salami Cocido

Repetición N°:

Instrucciones: Luego de probar el producto, por favor marque con una X el cuadro que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de degustar.

Muestra #: _____

COLOR	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	Muy opaco		Opaco		Claro
OLOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desagradable	No tiene	Ligeramente perceptible	Intenso característico	Normal característico
SABOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muy desagradable	Desagradable	Poco desagradable	Agradable	Muy agradable
APARIENCIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
ACEPTABILIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	No me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho

Realizado por: Moncayo, Denis, 2018.