

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de:

Ingeniería Agroindustrial

TEMA

“Evaluación del tiempo de vida útil de la Longaniza de Pollo, utilizando Cebollín (*Allium schoenoprasum*) y Sacha culantro (*Eryngium foetidum*)”

AUTORES:

Cristian Daniel Mejía Segovia

Samantha Lisseth Romero Ruiz

DIRECTOR

Ing. Vicente Domínguez-Narváez MSc.

Puyo - Ecuador

Febrero, 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Los criterios emitidos en el proyecto de investigación: “EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA LONGANIZA DE POLLO, UTILIZANDO CEBOLLÍN (*ALLIUM SCHOENOPRASUM*) Y SACHA CULANTRO (*ERYNGIUM FOETIDUM*)”, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de nuestra persona, como autores de este trabajo de grado.

Autor

Autor

Cristian Daniel Mejía Segovia

C.I. 1600609620

Samantha Lisseth Romero Ruiz

C.I. 2100799309

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Ing. Vicente Fabricio Domínguez-Narváez MsC. con CI:171071762-8 certifico que el Señor CRISTIAN DANIEL MEJÍA SEGOVIA y la Señorita SAMANTHA LISSETH ROMERO RUIZ egresados de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica, realizaron el Proyecto de investigación titulado: “*EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA LONGANIZA DE POLLO, UTILIZANDO CEBOLLÍN (ALLIUM SCHOENOPRASUM) Y SACHA CULANTRO (ERYNGIUM FOETIDUM)*”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial bajo nuestra supervisión.

Ing. Vicente Fabricio Domínguez-Narváez MSC.

**CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE
PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO
ACADÉMICO**

Urkund Analysis Result

Analysed Document: PROYECTO FINAL CORREGIDO.docx (D62948551)
Submitted: 1/24/2020 5:02:00 PM
Submitted By: \${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}
Significance: 5 %

Sources included in the report:

"UTILIZACIÓN DE LA CARNE DE CUY A BASE DE DIFERENTES AHUMADOS, ESPECIAS Y SU CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE EMPACADO AL VACÍO.".docx (D12584211)
TESIS DIMAS OCT 14 final.docx (D11897135)
DIMAS TESIS FINAL 02 JULIO -.docx (D11800659)
TESIS CULMINADA MACIAS.docx (D29445178)
tesis 18.1_URKUND.docx (D54854459)
<https://lizcarnicos.blogspot.com/2010/05/la-longaniza-un-producto-carnico-crudo.html>
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/287/FIA-205.pdf?sequence=1&isAllowed=yBOTANICAL-ONLINE>.
<https://archive.org/stream/ec.nte.1338.2012/ec.nte.1338.2012#page/n1/mode/2upINEN>.
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/295/1/T.AGROIN.B.UEA.%202089>
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28612/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
<https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puidi/INF-2002-042.pdf>

Instances where selected sources appear:

19

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación de proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de investigación y desarrollo titulado: ***“EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA LONGANIZA DE POLLO, UTILIZANDO CEBOLLÍN (ALLIUM SCHOENOPRASUM) Y SACHA CULANTRO (ERYNGIUM FOETIDUM)”***.

Ing. Patricio Ruiz
Presidente del tribunal

Ing. Marianela Escobar
Miembro del Tribunal

Ing. María Castelo
Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

Un proyecto de este grado no podría elaborarse sin la contribución, colaboración y apoyo de numerosas personas, por esta razón quiero agradecer en primer lugar: A Dios por ser el creador del universo y todo lo existente, dador de vida y sabiduría. A mi querido padre Edison Germánico Mejía Quevedo y mi querida madre Nancy Marisol Segovia Almeida lucharon por hacer posible mi sueño permitiéndome cumplir una meta más, por su apoyo incondicional y amor que me dieron sin esperar nada a cambio gracias eternamente. A la Universidad Estatal Amazónica gracias por su grata acogida en sus aulas, a la facultad ciencias de la tierra gracias por abrirme sus puertas siendo un pilar primordial en mi formación académica. A los docentes que me apoyaron e incentivaron al camino del conocimiento para formarme como un profesional. Gracias por hacer esta meta realidad.

Cristian Daniel Mejía Segovia.

DEDICATORIA

El proyecto realizado está dedicado, en primer lugar, a Dios por darme salud, vida y sabiduría y a mis padres con todo mi cariño y amor por ser quienes me apoyaron económicamente y emocional dándome un apoyo incondicional para que yo siga adelante y forje un mejor futuro, y a mis docentes por impartirnos de sus conocimientos incentivándonos hacer un mejor profesional. Dedico este proyecto a todas las amistades que cruzaron en mi camino sobre todo a Samantha y Jocelyn gracias por su apoyo y sus amistades sin límites siempre estimulándome a no ser más de lo mismo si no el mismo haciendo más. A todos ustedes mi gratitud eterna.

Cristian Daniel Mejía Segovia.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por un día más de vida, su sabiduría para realizar este proyecto logrando cada uno de mis objetivos y metas; de igual manera agradezco a mis padres quienes me dieron la vida, a mi querida Madre Natalia Ruiz por su apoyo incondicional, por su infinito amor y sus consejos brindados, a mis hermanas Tatiana, Jessica y Nathaly Romero quienes son un pilar fundamental en mi vida; a mi cuñado David y a Marcelo por el apoyo que me han brindado, a mis amigos en especial a Jocelyn, Daniel, Ariana y Fernando por todos los momentos compartidos, el apoyo mutuo que nos hemos brindado en buenos y malos momentos. A cada uno de las(os) compañeras (os) y entrenadores que conformábamos el equipo de Baloncesto de la Universidad permitiéndome ser parte de la actividad deportiva. A cada uno de los docentes por brindarme sus conocimientos, enseñanzas y paciencia en el transcurso de la carrera, en especial a nuestro tutor Ing. Vicente Domínguez-Narváez MSc. por brindarnos su tiempo, su paciencia, otorgándonos sus conocimientos y guiarnos para la realización del presente proyecto.

Samantha Lisseth Romero Ruiz

DEDICATORIA

A Dios nuestro Padre Celestial, porque sin él no somos nada, ni nadie, por otorgarme la vida, por su infinito amor, misericordia, sabiduría y las bendiciones de cada día.

En especial a mi querida Madre, quien es mi pilar fundamental de mi vida, quien ha estado en todos los momentos apoyándome económicamente, ofreciéndome su amor verdadero, sus consejos, sus ánimos y fortaleza para seguir en la constante lucha diaria, por enseñarme a ser cada día una excelente persona como hija, hermana, amiga, tía, más que todo un buen ser humano.

Dios le pague Mamita por todo, valoro cada esfuerzo que hemos vivido, eh aquí los resultados de nuestros objetivos, propósitos y metas. Esto recién empieza, vamos por más.

Samantha Lisseth Romero Ruiz

RESUMEN

El presente proyecto de investigación consistió en evaluar el tiempo de vida útil de la longaniza de pollo utilizando cebollín (*Allium schoenoprasum*) y sachá culantro (*Eryngium foetidum*), se realizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial, de tres por tres con tres repeticiones, los factores fueron A: tipo de especia Cebollín con tres niveles 1%, 2% y 3%, y el factor B: tipo de especia Culantro con tres niveles 1%, 2% y 3%, se obtuvo un total de 9 tratamientos y 27 unidades experimentales; a través de la prueba de Kruskal-Wallis se pudo identificar que los 9 tratamientos tienen diferencias significativas, resaltando que el T5 (20% culantro y 20% cebollín) presentó la mayor valoración de 20 en la sumatoria total de las medianas, lo que indica que es el mejor tratamiento .

Los análisis microbiológicos que se realizaron al T5 (con especias) y a la muestra control (sin especias) fue levaduras, hongos, *Coliformes Totales* y *E. Coli*, que dieron como resultado un crecimiento exponencial microbiano llegando al número de microorganismos de <10 UFC a las 96 horas alcanzando el máximo permisible, y la muestra control tuvo un número de microorganismos de <8 UFC a las 72 horas, alcanzando su máximo permisible de acuerdo a la NTE INEN 1338-2012. A través del modelo matemático de GOMPERTZ se pudo determinar el tiempo de vida útil correspondiente a 7 días con 16 horas al T5 (con especias), y 5 días con 18 horas a la muestra control (sin especias) de la longaniza de pollo con Cebollín y Sachá Culantro.

Palabras Clave: Longaniza, Pollo, Especias, Culantro, Cebollín, Embutido, conservación

SUMMARY

The present research project consisted of evaluating the shelf life of chicken sausage using chives (*Allium schoenoprasum*) and sacha coriander (*Eryngium foetidum*), a completely randomized design with factorial arrangement, three by three with three repetitions, was carried out. the factors were A: type of spice Chives with three levels 1%, 2% and 3%, and factor B: type of spice Culantro with three levels 1%, 2% and 3%, a total of 9 treatments were obtained and 27 experimental units; Through the Kruskal-Wallis test it was possible to identify that the 9 treatments have significant differences, highlighting that the T5 (20% coriander and 20% chives) presented the highest rating of 20 in the total sum of the medians, which indicates That is the best treatment.

The microbiological analyzes that were performed at T5 (with spices) and the control sample (without spices) were yeasts, fungi, Total Coliforms and E. Coli, which resulted in microbial exponential growth reaching the number of microorganisms <10 CFU a 96 hours reaching the maximum allowable, and the control sample had a number of microorganisms of <8 CFU at 72 hours, reaching its maximum allowable according to NTE INEN 1338-2012. Through the mathematical model of GOMPERTZ it was possible to determine the useful life time corresponding to 7 days with 16 hours at T5 (with spices), and 5 days with 18 hours to the control sample (without spices) of the chicken sausage with Chives and Sacha Culantro.

Keywords: Sausage, Chicken, Spices, Coriander, Chives, Sausage, conservation

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	12
1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
CAPITULO II	15
2. FUNDAMENTACION TEORICA	15
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
2.2 EMBUTIDO.....	15
2.3 CLASIFICACIÓN DE EMBUIDOS.....	16
2.3.1 Producto cárnicos procesados crudos	16
2.4 LONGANIZA	16
2.4.1 Longaniza tipo puro.....	16
2.4.2 Longaniza tipo mezcla.....	16
2.5 INSUMOS PARA LA ELABORACION DE LONGANIZA	17
2.5.1 Carne de pollo	17
2.5.2 Aditivos.....	17
2.5.3 Sal.....	17
2.5.4 Sal nitro.....	17
2.5.5 Ácido ascórbico.....	17
2.5.6 Tripas	17
Celulosa.....	18
Plástico.....	18

2.6	ESPECIAS	18
2.6.1	Culantro de monte (<i>Eryngium foetidum</i>)	18
	Propiedades	18
2.6.2	Cebollino o Ciboulette (<i>Allium schoenoprasum</i>)	18
2.7	CARACTERÍSTICAS DEL DETERIORO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS	19
2.7.1	Cambios físicos	19
2.7.2	Cambios químicos	19
2.7.3	Cambios microbiológicos	20
2.8	PRUEBAS DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	20
2.8.1	Pruebas discriminativas	20
2.8.2	Pruebas de diferenciación	20
2.8.3	Pruebas descriptivas	20
2.9	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	21
2.9.1	Requisitos microbiológicos de productos cárnicos crudos	21
2.9.2	Microbiología Predictiva	22
2.10	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	23
	CAPÍTULO III.....	25
	3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1	LOCALIZACIÓN	25
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
3.3	MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.4	DISEÑO EXPERIMENTAL	27
3.5	FORMULACIÓN DE LA LONGANIZA DE POLLO CON CEBOLLIN Y SACHA CULANTRO	28
3.5.1	Descripción del proceso de elaboración de longaniza de pollo	29
3.6	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA LONGANIZA DE POLLO.....	30
3.7	EVALUACIÓN SENSORIAL.....	31

3.8 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	31
CAPÍTULO IV.....	32
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 ANÁLISIS SENSORIAL	32
4.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	33
4.3 DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE VIDA ÚTIL.	34
CAPÍTULO V	37
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1 CONCLUSIONES.....	37
5.2 RECOMENDACIONES.....	38
CAPÍTULO VI	39
6. BIBLIOGRAFÍA.....	39
CAPÍTULO VII.....	43
7. ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Requisitos Microbiológicos de Productos Cárnicos Crudos</i>	22
Tabla 2. <i>Diseño Factorial AXB para la Evaluación sensorial de la Longaniza a base de pollo con Cebollín y Culantro</i>	27
Tabla 3. <i>Tratamientos de la Longaniza de Pollo</i>	27
Tabla 4 <i>Formulación De Longaniza De Pollo Con Cebollín y Sacha Culantro</i>	28
Tabla 5 <i>Escala de degustación con su respectiva valoración</i>	31
Tabla 6. <i>Resultados del análisis sensorial por la prueba de Kruskal Wallis</i>	32
Tabla 7 <i>Resultados Microbiológicos</i>	33
Tabla 8 <i>Resultados del tiempo de vida útil</i>	36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 <i>Ubicación del Proyecto realizado</i>	25
Ilustración 2 <i>Diagrama de Flujo de la Longaniza de Pollo con Cebollín y Culantro</i>	30
Ilustración 3 <i>Crecimiento microbiológico del T5 (con especias)</i>	33
Ilustración 4 <i>Crecimiento microbiológico de la Muestra control (sin especias)</i>	34

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 <i>Hoja De Evaluación Sensorial</i>	43
Anexo 2 <i>Resultados de la Evaluación Sensorial</i>	44
Anexo 3 <i>Fotografías</i>	46

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En la antigüedad la conservación y fabricación se consideró como un arte plebeyo, hoy en la actualidad como resultado de conservar las carnes surge la elaboración de embutidos surgen tras la necesidad de conservar las carnes. En la actualidad existen varios métodos de conservación de carnes “ahumado salmuera, madurado y deshidratado” son producidos técnicamente, siendo considerados como unos de los rubros más importantes en la industria cárnica, se tiene estimado que existe más de 1.500 tipos de embutidos en el mundo. (Benitez & Archile, 2009)

La longaniza se considera un embutido de características delgada, su nombre proviene del latín que significa salchicha de Lucania, este embutido surgió por la necesidad de conservar las carnes de cerdo. (Benitez & Archile, 2009)

La carne es un ingrediente con alto contenido en nutrientes, proteínas siendo de suma importancia para el ser humano por su gran valor biológico. Debido a su composición favorece a la alteración y contaminación microbiana, pudiéndose constituir como un riesgo eminente para la salud. Las carnes blancas ofrecen grandes beneficios. En general, disminuyen el colesterol LDL “colesterol malo”. En particular, el Omega 3, además de colaborar con dicha disminución sin alterar la cantidad de HDL “colesterol bueno” se le atribuye la capacidad de reducir el riesgo de trombosis, por disminuir la inflamación y la tendencia a la coagulación ayudando a la prevención de enfermedades del tipo cardiovascular, diabetes, entre otras.

La carne de pollo se caracteriza por su alto contenido nutricional, siendo una de las carnes más económicas. La pechuga es el corte más deseado por ser magra, siendo un alimento con grandes beneficios para el humano, lo que ha provocado gran crecimiento en su producción, (Fenavi, 2013).

Las especias, aditivos o condimentos son elementos importantes en la industria alimentaria, ya que son agregadas intencionalmente a los alimentos para mejorar sus propiedades físicas, potenciar sabor, alargar la vida útil. El cebollín y el culantro se caracteriza por su alto contenido de antioxidantes ayudando al metabolismo humano reduciendo hipertensiones, y dolores intestinales por lo que son utilizadas en la medicina natural. (Arango & Restrepo, 2001)

1.1 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad cada año se desperdicia una cantidad considerable de alimentos oscilando los 1.300 millones de toneladas. Siendo el 28% responsable del consumidor, el 28% en la producción, 17% en mercados, plazas y distribución, 22% durante el manejo y almacenado y el 6% en su procesado. El Ecuador es uno de los países con mayor desperdicio de alimento, 100 millones de toneladas son desperdiciadas diariamente en Quito de las cuales el 20% son de proteína animal. (FAO., 2017)

La elaboración de embutidos de calidad, deben escoger la mejor combinación y mezcla de materias primas apuntando a la inocuidad del producto, la seguridad y la vida útil depende de la calidad de la carne, especie de animal, fuentes de grasa, especias y aditivos utilizados, proporcionando propiedades funcionales al embutido (Dingstad, Kubberod, & Egeland, 2005).

La utilización de vegetales y especias tienden a servir como adobo, y son apreciados por las características que otorgan a los alimentos procesados, además de transmitir un sabor característico pueden ser empleadas como una alternativa nueva de conservación y un método de control de microorganismos patógenos en productos alimenticios (Gutierrez & Bourke, 2008).

La combinación y mezcla de especias es un punto importante para resaltar el sabor de los embutidos y pueden prevenir al desarrollo del efecto de los metabolitos microbianos y la breve oxidación de los ácidos grasos (Salgado & Garcia, 2005). Por lo tanto, es importante investigar cómo mejorar la calidad y vida útil de la longaniza a base de pollo, estimulando a la utilización de especias nativas de la Amazonía. El objetivo del presente proyecto es evaluar el tiempo de vida útil de la longaniza de pollo, utilizando Cebollín (*Allium schoenoprasum*) y Sacha culantro (*Eryngium foetidum*)”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia de Pastaza existe una producción avícola de 400000 pollos faenados al mes, misma que no es aprovechada en su totalidad, ya que el veinte por ciento de la proteína es desechado por problemas de manejo. Las especias como el Cebollín y Sacha Culantro tienen un limitado uso gastronómico para ensaladas y comidas típicas, pero puede ser utilizado en la elaboración de embutidos. La escasa información sobre estudios que permitan conocer la influencia de la conservación de características organolépticas, microbiológicas y tiempo de vida útil propician a que se inicien investigaciones para estas especies poco apreciadas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el tiempo de vida útil de la Longaniza de Pollo, utilizando Cebollín (*Allium schoenoprasum*) y Sacha culantro (*Eryngium foetidum*).

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar longaniza de pollo utilizando Cebollín (*Allium schoenoprasum*) y Sacha culantro (*Eryngium foetidum*) con tres niveles de adición al 1%, 2% y 3%.
2. Identificar el mejor tratamiento a partir de las características organolépticas de la longaniza de pollo.
3. Determinar el tiempo de vida útil, utilizando en el modelo simplificado de Gompertz mediante análisis microbiológicos.

CAPITULO II

2. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Directamente se encuentran estudios relacionados con el área de la investigación de los embutidos a base de pollo condimentados con especias amazónicas, teniendo en cuenta la facilidad de encontrar esta carne en el mercado se procede a realizar este estudio con el fin de determinar el tipo de vida útil que otorgan dichas especias autóctonas de la zona a los embutidos cárnicos. De lo investigado referente a productos cárnicos se menciona:

(Tinajero, Usca, Salgado, & Flores, 2017) menciona que se elaboró chorizo español, utilizando Laurel, Romero, Albahaca y Hierba Maggi, los mismos que se adicionaron a través de una infusión helada previamente elaborada, respecto a lo microbiológico los diferentes condimentos influenciaron en la carga microbiana, logrando calidad e inocuidad.

(Moreno & Villacis, 1998) menciona que la determinación de tiempo de vida útil de un alimento, es un problema de solución sencilla. Producir alimentos, almacenarlos y analizarlos con intervalos de tiempos diferentes, puede considerarse como algo trivial.

2.2 EMBUTIDO

Los embutidos son productos constituidos a base de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias tales como (pimienta, pimentón, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales. (Kramlich, 1971)

Se entiende por embutido crudo a la mezcla de carne cruda, grasa de cerdo o tocino, con adición de sal común, sustancias curantes, condimentos y algunos aditivos y productos coadyuvantes para el curado, todo ello introducido a manera de relleno en una tripa natural o artificial, para proporcionar forma, aumentar la consistencia y poder someter el embutido a posteriores tratamientos. (Quesada, 2001)

2.3 CLASIFICACIÓN DE EMBUIDOS

Al pasar el tiempo se han establecidos una gran variedad de productos cárnicos elaborados o semielaborados con un sin fin de características gustativas siendo clasificados de las siguientes formas, entre ellos están: (FAO, 2014)

- Productos cárnicos procesados crudos
- Productos cárnicos curados
- Productos cárnicos crudos cocidos
- Productos cárnicos precocinados cocinados
- Productos cárnicos secos
- Productos cárnicos crudos-fermentados

2.3.1 Producto cárnicos procesados crudos

Los productos cárnicos crudos son la mezcla de carne cruda y tejido adiposo, añadiendo especias, sal común, entre otros, los que son embutidos en tripa natural, para su comercialización son como productos cárnicos crudos y al momento de servirse ya sea cocido o frito, entre ellos se encuentran salchichas, hamburguesas, longanizas, etc. (FAO, 2014)

2.4 LONGANIZA

La longaniza es un producto que se obtiene de combinación de carnes magras y grasa de origen animal, utilizando mezclas de aditivos, féculas y especias para proporcionar un mayor sabor. Existen dos tipos de longanizas:

2.4.1 Longaniza tipo puro

La longaniza tipo puro se utiliza carne magra y lardeo de cerdo sin la necesidad de añadir ningún tipo de fécula, ni proporcionar la mezcla de otro tipo de proteína animal, este producto resalta por la calidad de sus carnes y la cantidad de grasas el cual proporciona una pasta más firme. Para el condimentado solo se utilizan ajo, sal pimiento, pimienta negra, orégano, adobo de vino y agua fría. (Jiménez, 1989)

2.4.2 Longaniza tipo mezcla

La longaniza tipo mezcla se utiliza porciones de carne vacuno y porcino el cual tiene como función aumentar su contenido de pasta, los ingredientes para este tipo de longaniza son: carne vacuno y porcino, lonja de cerdo, sales y condimentos, fécula, agua. (Jiménez, 1989)

2.5 INSUMOS PARA LA ELABORACION DE LONGANIZA

2.5.1 Carne de pollo

La carne de pollo es el principal ingrediente en la dieta humana por su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales; existen dos tipos de carnes: carne roja provenientes de animales como el toro, vaca, buey y cerdo; y la carne blanca proveniente de aves como el pavo, pollo, pescado o el conejo. (Ranken, 2003)

2.5.2 Aditivos

Los aditivos es todo aquello que es agregado en cualquier tipo de proceso de manera intencional con el propósito de modificar sus propiedades y características organolépticas con el objetivo de potenciar sabor, mejorar su proceso de elaboración y conservación. (CODEX, 1995)

2.5.3 Sal

La Sal es utilizada en la preparación de embutidos su cantidad varía entre el 1 y el 5%. Los embutidos que son madurados conllevan más porcentaje de sal que los de origen fresco. La sal añadida su propósito es dar un mayor sabor, actuando a la vez como un conservante. (CODEX, 1995).

2.5.4 Sal nitro

La Sal Nitro desempeña uno de los principales papeles con respecto en el desarrollo y características de los embutidos, ya que les otorga un leve color rosado característicos de estos, estimulando una mayor sabor y aroma, previene el desarrollo de unos de los microorganismos más comunes en las carnes el *Clostridium botulinum*. (CODEX, 1995)

2.5.5 Ácido ascórbico

El Ácido Ascórbico también llamado como vitamina C es una pastilla hidrosoluble se caracteriza por su poder de antioxidantes utilizados en productos cárnicos con propósitos conservadores. (CODEX, 1995)

2.5.6 Tripas

Las tripas son necesarias para la producción de embutidos, para la automatización de los procesos y porque se pueden adaptar mejor a los productos que se vayan a elaborar. A nivel sintético nos encontramos con tres tipos de tripas: colágeno, celulosa y plástico

Colágeno

La tripa de colágeno, tiene un gran parecido a la tripa natural, pero varía en su composición lo cual es proveniente de cueros (pieles) de los animales vacunos, el cual sufren tratamientos para ser transformados en tubos óptimos para su respectivo embutido. (Paredes, 2103)

Celulosa

La tripa de celulosa, son tripas el cual tiene como materia prima principal celulosa natural, son utilizados frecuentemente para el embutido de salchichas. (Viscofan, 2012)

Plástico

La tripa de plástico, por lo general son utilizados para productos tipo: paté, mortadelas y jamones, la producción de esta tripa puede ser de diferente tamaño y color, siendo comúnmente conocidas como tripas artificiales. (Paredes, 2103)

2.6 ESPECIAS

Las especias están constituidas por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos. (INEN, Especias y Condimentos, 2010)

2.6.1 Culantro de monte (*Eryngium foetidum*)

El culantro es una hierba rica en calcio, hierro, caroteno y riboflavina, las hojas son una excelente fuente de vitamina A, B1 y C. A pesar de su amplia utilización, se comercializa muy poco y la mayor parte de las plantas se obtienen a escala doméstica, cultivadas en patios y jardines, pero no se realizan grandes plantaciones comerciales. (Ambicho, 2019)

Propiedades

El culantro se caracteriza por tener en su composición tres tipos de ácidos linoleico, oleico y ascórbico, el último ácido tiene poderes antibacterianos y antigripales antiulcérico. La fisiología del culantro se identifica por ser rica en antioxidantes, el cual tiene beneficios para la salud del consumidor siendo utilizadas concurrentemente como factores alternativos de conservación natural. (BOTANICAL-ONLINE, 1990-2010).

2.6.2 Cebollino o Ciboulette (*Allium schoenoprasum*)

El cebollín es una planta perteneciente a la familia de la cebolla sin bulbo. Nativa de Sudamérica, es cultivable prácticamente todos los meses del año en zonas templadas y

subtropicales. Su mayor uso se produce para la creación de ensaladas, dando un toque de sabor muy sabroso. (Ambicho, 2019)

Propiedades

Cebollín o cebollina tiene prebióticos que nos ayudan a fortalecer nuestro estómago y así evitar infecciones de estómago, contiene potasio importante para los músculos, calcio ayuda a tener huesos y dientes fuertes, ácido fólico y hierro ayuda en la formación de la sangre y desarrollo de las células betacaroteno, vitamina A buena para la visión, vitamina C (ácido ascórbico) es un antioxidante bueno para evitar dolores intestinales. (Nava & Rangel, 2010)

2.7 CARACTERÍSTICAS DEL DETERIORO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

El deterioro de los alimentos es provocado por una gran variedad de factores ambientales. Tales como la temperatura, el oxígeno, la humedad y la luz los cuales desencadenan diversos mecanismos de reacción que conlleva a la degradación de los alimentos. Como consecuencias de las reacciones obtenidas pueden causar varios tipos de problemas a la salud humana por lo que no son aptos para el consumo. Las causas del deterioro alimenticio son principalmente de origen químico, físico o microbiológico. (Labuza, 1984)

2.7.1 Cambios físicos

Son generalmente causados por el trato que se da a los alimentos cárnicos ya sea al momento de su procesamiento, empaclado o almacenamiento estos tienden a reducir considerablemente su vida de anaquel, sufriendo cambios considerables en sus características físicas provocando cambios en su actividad de agua. (Kares, 1984)

2.7.2 Cambios químicos

Los cambios químicos se producen generalmente en las etapas de almacenamiento lo cuales se derivan del tipo de composición y de los factores externos, los principales cambios obtenidos se obtienen por la actividad enzimática, las cuales generan reacciones oxidativas a las carnes, existen dos tipos de rancidez:

Rancidez biológica: se da en grasas hidratadas provocando un proceso de lipólisis.

Rancidez oxidativa: autooxidación de los ácidos grasos no saturados en presencia de factores pro-oxidantes los principales constituyentes para la oxidación de las carnes es el oxígeno o los radicales libres presentes en su composición. (Levenspel, 1978)

2.7.3 Cambios microbiológicos

El desarrollo de microorganismos promotores del deterioro en los alimentos cárnicos depende del entorno que lo rodea. Al disminuir la actividad de agua (aw) de la masa de carne se inhabilitan microorganismos que provocan la putrefacción dando como resultado un medio más apropiado para el crecimiento de bacterias que favorecen al desarrollo de aroma y sabor. La sal proporciona un factor inhibitor de las enzimas propias de la carne y también de los microorganismos, obteniendo un mayor tiempo de conservación. (Fernandez, 1981)

2.8 PRUEBAS DE ANÁLISIS SENSORIAL

Existen varios tipos de pruebas sensoriales las cuales corresponden para objetivos determinados dividiéndose en tres clasificaciones pruebas discriminativas, pruebas descriptivas y pruebas hedónicas.

2.8.1 Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño. (Ambicho, 2019) Las pruebas discriminativas se clasifican en: pruebas de diferenciación y pruebas de sensibilidad

2.8.2 Pruebas de diferenciación

Entre las pruebas de diferenciación las que más se utilizan para comparar entre dos y cinco muestras a la vez son: comparación de pares prueba de dúo-trío y prueba triangular

2.8.3 Pruebas descriptivas

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor. (Ambicho, 2019)

Pruebas hedónicas

Este tipo de prueba involucra jueces imparciales, que no han sido previamente entrenados para realizar un análisis de tipo sensorial. Busca que este califique el producto que se plantea en evaluación con un grado de aceptación donde la escala va de "No me gusta nada" a "Me gusta mucho

A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente". Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor al producto **Fuente especificada no válida.**

2.9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los análisis microbiológicos consisten en una inspección de alimentos o sustancias por medio de pruebas que permiten detectar si se presentan o no elementos patógenos. De acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tengan los alimentos o sustancias analizadas, se puede determinar si es apto o no para su posterior procesamiento y consumo en humanos o animales. (Perez, Cortes, & Corral, 1998)

2.9.1 Requisitos microbiológicos de productos cárnicos crudos

- El producto no presenta deterioros o alteraciones por microorganismos o cualquier agente físico, químico y biológico.
- Los requisitos organolépticos son característicos y estables para cada tipo de producto.
- Para su elaboración se necesita carne bien conservada.

Deben cumplir con los requisitos microbiológicos mencionados en la norma NTE INEN 1338:2012, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1 *Requisitos Microbiológicos de Productos Cárnicos Crudos*

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	1.0×10^6	1.0×10^7	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	AOAC 991.14
Staphilococcus aureus ufc/g *	5	2	1.0×10^3	1.0×10^4	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25g **		0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ especies cero tipificadas como peligrosas para humanas *Requisitos para determinar termino de vida útil **Requisitos para determinar inocuidad del producto **Donde:** n: número de unidades de muestra c: número de unidades defectuosas que se acepta M: nivel de rechazo

Fuente: (INEN1338, 2010)

Para el respectivo análisis se basa en la Normativa Ecuatoriana INEN, se menciona los indicadores de calidad sanitaria cuyos muestran el grado de calidad del producto, de tal forma los microorganismos analizados son bacterias: (*Aerobias Mesófilas*, *E. Coli*, *Coliformes Totales*, *Staphilococcus Aureus*). Los valores de crecimiento microbiano en la presentación a granel y al vacío son <10 y <100 según NTE INEN 1338 Carne y Productos cárnicos, Producto Cárnicos crudos, crudos-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. (INEN, 2010)

2.9.2 Microbiología Predictiva

Es una rama de la microbiología alimentaria la cual estudia el comportamiento microbiano facilitando respuestas frente a varios factores ambientales que son controlables, dando respuestas cuantificables y resumidas mediante ecuaciones matemáticas. (Lopez & Malo, 2008)

Para el respectivo diagnóstico microbiológico se basa en técnicas de laboratorio, que requieren el tiempo del crecimiento de los microorganismos, lo que el tiempo estimado para

la revitalización de las células y su recuento a través de UFC es de al menos de 48h. (Preser, Ross, & Raskowsky, 1998)

Con la ayuda de la microbiología predictiva es un método rápido para la obtención de resultados en menor tiempo de manera concreta y fiable, que permite evaluar las respuestas de los microorganismos a los factores del medio ambiente con su crecimiento o inactivación del mismo, a través de modelos matemáticos, de tal manera con el apoyo de este método se resuelve problemas sobre seguridad alimentaria y el deterioro de alimentos. (Rassoly & Herold, 2008).

Modelo Matemático para la de determinación del tiempo de vida útil

ECUACIÓN MODIFICADA DE GOMPERTZ

La efectividad de la ecuación de modificada de Gompertz, originalmente diseñada para interpretar curvas de crecimiento, fue demostrada por (Linton & Hackney, 1995) tras estudiar curvas de supervivencia no-lineales de *L. monocytogenes* Scott A por tratamientos térmicos a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Log}_{10} \frac{N}{N_0} = Ce^{-e^{-BM}} - Ce^{-e^{-B(t-M)}} \quad (2)$$

Dónde: N_0 y N corresponden a la concentración inicial y final de células; C es la diferencia entre el valor más alto y más bajo de la asíntota y el signo menos significa inactivación de microorganismos; B es la velocidad de muerte relativa a tiempo de M , siendo M el tiempo en el cual la velocidad de muerte es máxima.

2.10 TIEMPO DE VIDA ÚTIL

Se puede definir el tiempo de un producto que permanece aceptable e inocuo para el consumidor, desde su fecha de elaboración con sus condiciones correctas de almacenamiento. (Cali, 2015)

Por lo tanto, existen dos tipos de factores que causan principalmente el deterioro del producto, que son intrínsecos y extrínsecos, las diferentes variables causantes son las condiciones ambientales y su empaque, entre éstas es la humedad, Actividad de agua (aw),

temperatura, pH, radiación (luz), presencia de iones, presión, concentración de gases y potencial redox. (Cali, 2015)

Se realiza un conteo microbiológico, de aerobios Mesófilos por un determinado lapso de tiempo, a través de esta fórmula:

(3)

$$\ln (C) = kt + \ln Co$$

Despejando (t) tiempo:

(4)

$$t = \frac{\ln Co - \ln C}{k}$$

Donde:

t= tiempo de vida útil o de anaquel

ln Co= Límites máximos permitidos Norma INEN

ln C= conteo de UFC/g

k= Intercepto de ecuación tiempo vs. lnC.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo de campo experimental se lo llevó a cabo en la Universidad Estatal Amazónica que se encuentra ubicada en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, Parroquia Puyo con altitud -1.467006 y longitud -77.997121; se utilizó laboratorios de microbiología y procesos para su respectiva elaboración.

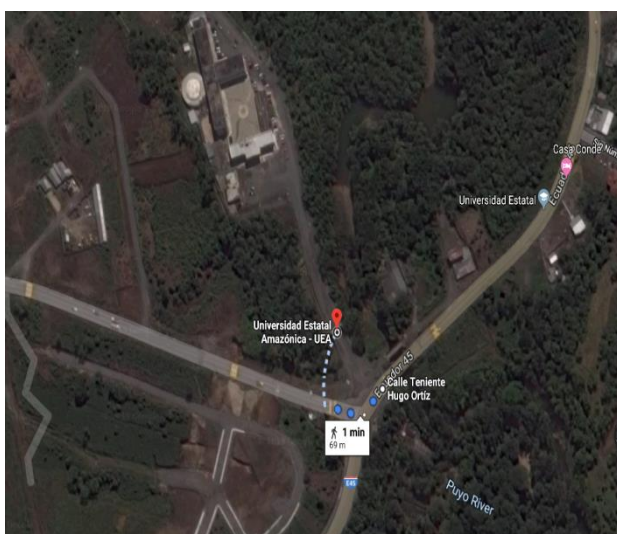


Ilustración 2 Ubicación del Proyecto realizado.

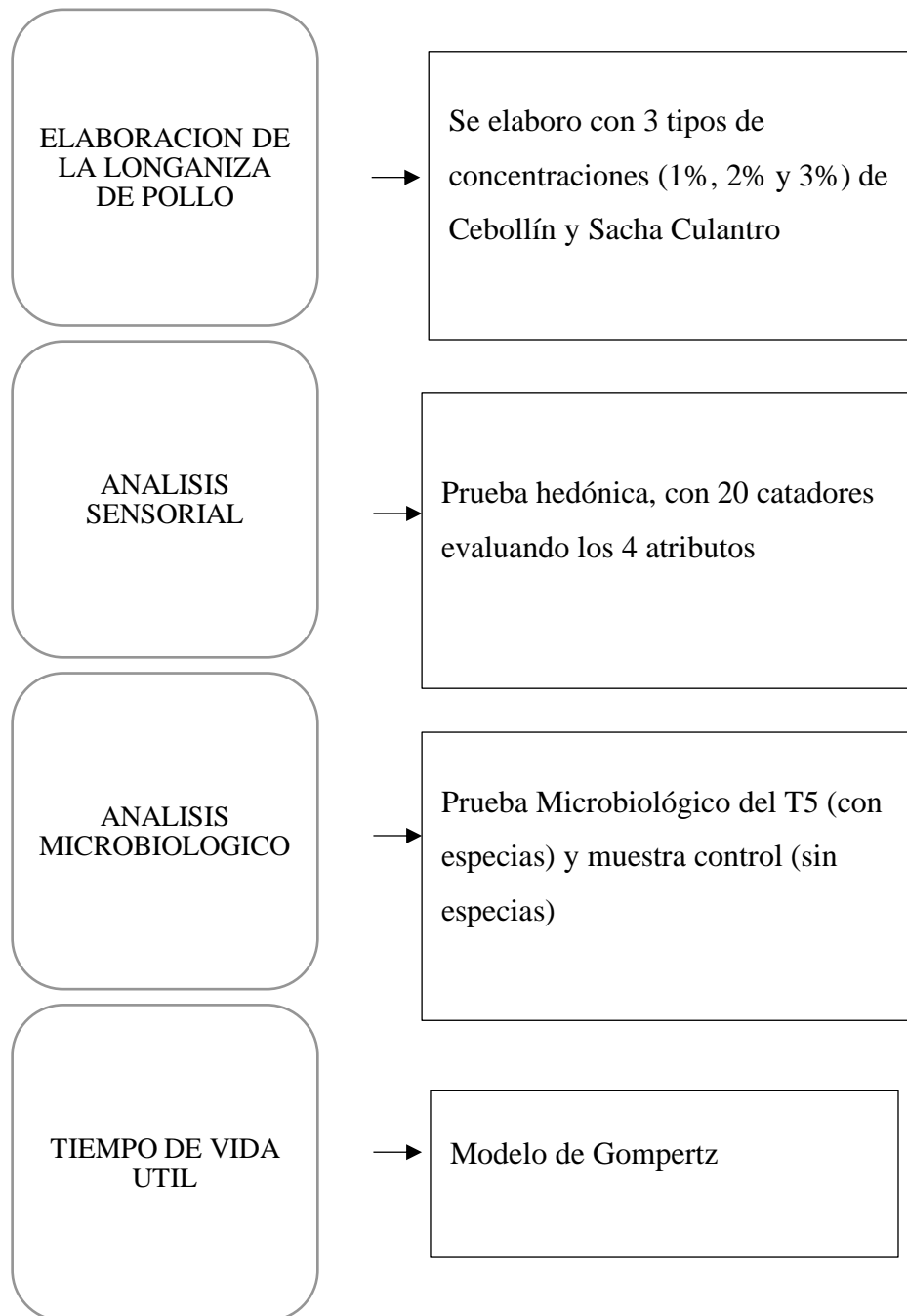
Fuente: Google Maps

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo fue de tipo experimental porque se realizó 9 experimentos o tratamientos con el fin de obtener el mejor atributo sensorial de la longaniza de pollo. Cuantitativo porque los datos obtenidos a través del conteo microbiológico fueron cuantificados con el modelo matemático de Gomperz resaltando con un valor el tiempo de vida útil. Cualitativa porque se determinaron las cualidades sensoriales que le otorga las especias a la longaniza de pollo.

3.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

El método del presente proyecto se describe en el siguiente diagrama:



3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial, de tres por tres con tres repeticiones, los factores son A: tipo de especia Cebollín con tres niveles 1%, 2% y 3%, y el factor B: tipo de especia Sacha Culantro con tres niveles 1%, 2% y 3%, dando un total de 9 tratamientos, como se observa en la tabla 5 y 6.

Tabla 2. *Diseño Factorial AXB para la Evaluación sensorial de la Longaniza a base de pollo con Cebollín y Culantro*

CEBOLLÍN		CULANTRO	
A1	1%	B1	1%
A2	2%	B2	2%
A3	3%	B3	3%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Tratamientos de la Longaniza de Pollo*

TRATAMIENTO	CÓDIGO	CEBOLLÍN	CULANTRO
1	A1B1	1%	1%
2	A1B2	1%	2%
3	A1B3	1%	3%
4	A2B1	2%	1%
5	A2B2	2%	2%
6	A2B3	2%	3%
7	A3B1	3%	1%
8	A3B2	3%	2%
9	A3B3	3%	3%

Fuente: Elaboración propia

3.5 FORMULACIÓN DE LA LONGANIZA DE POLLO CON CEBOLLIN Y SACHA CULANTRO

Para 1kg de la longaniza de pollo con cebollín y sachá culantro, se formuló con las siguientes cantidades mostradas en la Tabla 4:

Tabla 4 *Formulación De Longaniza De Pollo Con Cebollín y Sacha Culantro*

MATERIA PRIMA	CANTIDAD
Carne de Pollo	600g
Lonja	300g
Agua	100g
Sal Nitro	10g
Pimienta Negra	4g
Nuez Moscada	1g
Ácido Ascórbico	2g
Cebollín	20g
Sacha Culantro	20g
Orégano	4g
Comino	3g

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1 Descripción del proceso de elaboración de longaniza de pollo

El proceso de elaboración de longaniza inicia con la recepción de la materia prima, en esta etapa se observó que las carnes y especias estén completamente inocuas libre de materias extrañas, en el caso de la carne de pollo esté libre de hematomas o plumas, el pesado de la materia prima aceptada carnes, especias y aditivos se realizó con una balanza digital, Se procede a moler las carnes magras de pollo y la lonja de cerdo en el molino con un disco adaptado de 7 mm con el fin de triturar y facilitar su mezclado.

Se realizó manualmente el mezclado de los condimentos y aditivos se dejó reposar 30min, para obtener una mezcla más homogénea la masa fue depositada en el cúter, se agregó paulatinamente agua fría con el fin de evitar que sobrepase los 8°C y se dañe la masa, las especias utilizadas fueron añadidos en esta etapa con propósito de darle un valor agregado al mismo y potenciar su sabor.

Una vez terminado la coterización se lo dejó reposar durante 24horas con el fin de que la masa pierda su mayor contenido de agua, una vez transcurrido la etapa de secado se embutió en tripa natural de cerdo la pasta teniendo como resultado una longaniza de pollo con un diámetro de 26 – 28 mm. El producto terminado fue almacenado y refrigerado a temperaturas de 4°C evitando así el rompimiento de la cadena de frío y el desarrollo de microorganismos patógenos y así alargando el tiempo de vida útil de la longaniza de pollo utilizando cebollín y culantro.

3.6 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACIÓN DE LA LONGANIZA DE POLLO

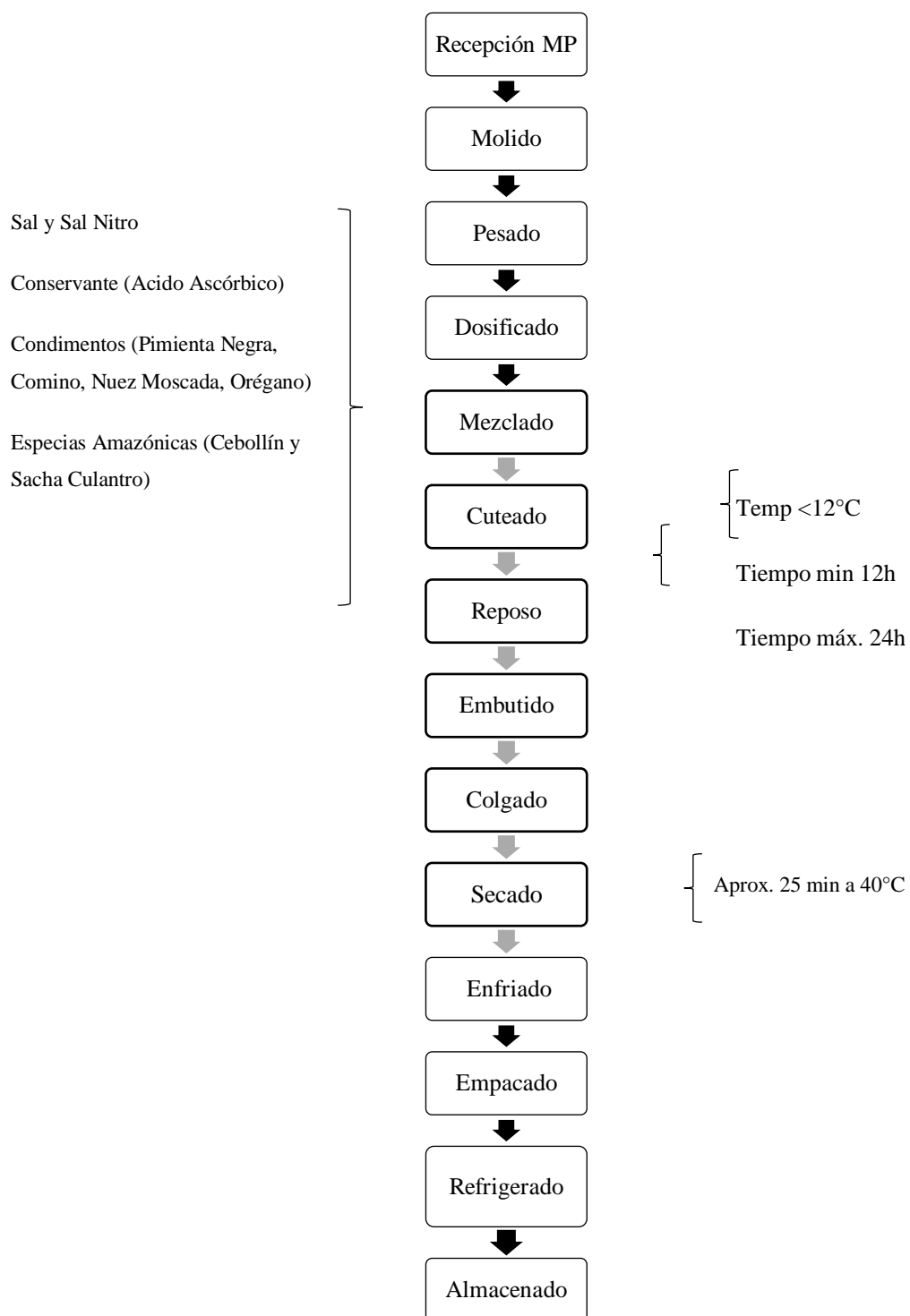


Ilustración 3 Diagrama de Flujo de la Longaniza de Pollo con Cebollín y Culantro.

Fuente: Elaboración propia.

3.7 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó el análisis sensorial mediante cataciones, evaluando los 9 tratamientos con panelistas no entrenados empleando una prueba hedónica de cinco puntos, Me gusta Mucho con un valor de 5, Me gusta ligeramente con 4 puntos, Ni me gusta ni me disgusta con 3 puntos, Me disgusta ligeramente de 2 puntos y Me disgusta mucho un valor de 1, como indica el siguiente cuadro. (Gonzales, Rodeiro, Sanmartin, & Vila, 2014)

Tabla 5 Escala de degustación con su respectiva valoración

VALORACIÓN	ESCALA DE DEGUSTACIÓN
5	Me gusta mucho
4	Me gusta ligeramente
3	Ni me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta ligeramente
1	Me disgusta mucho

Fuente: elaboración propia

3.8 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

El análisis microbiológico se realizó de la siguiente manera: se preparó una disolución mezclando 9ml de agua de peptona con 1 gramo de muestra de longaniza de pollo en los tubos de ensayo dejando reposar 15 min; se utilizó agar nutriente porque este medio está destinado para muestras sólidas, la preparación del Agar Nutriente se procedió de la siguiente manera: se rehidrato 23 g del medio en un litro de agua destilada. Reposar 10 a 15 minutos. Calentar agitando frecuentemente hasta el punto de ebullición durante 1 minuto para disolverlo por completo. Esterilizar en autoclave a 121°C (15 lbs de presión) durante 15 minutos. Enfriar aproximadamente a 45°C. Vaciar en cajas de Petri estériles. Conservar en refrigeración de 2 a 8°C. Se colocó el medio de cultivo en las cajas Peri, se procedió a tomar 5ml de la dilución con la micro pipeta y se sembró en la caja Petri extendiéndola en la superficie del cultivo para la determinación de levaduras, coliformes totales y E. coli; Para sellar las cajas Petri se esperó 15 min hasta que se enfríe evitando la sudoración de las cajas previniendo que se detenga el crecimiento de microorganismos, en las cajas Petri ya sembradas se realizó el conteo microbiano, la cual consistió en realizar una cruz en la caja Petri con el fin de facilitar el conteo al final del conteo se multiplico por 4 dando el total de microorganismos presentes en las cajas, las colonias de color verde son de E. Coli, las rosadas corresponde a levaduras.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS SENSORIAL

En el análisis sensorial de las características organolépticas de la longaniza a base de pollo se evaluó cada unidad experimental con la ayuda de 20 catadores permitiendo obtener resultados de aceptación o rechazo, resaltando el mejor tratamiento, empleando una prueba hedónica utilizando escalas categorizadas para su respectiva valoración de sus atributos como: Olor, Color, Sabor y Textura con los siguientes datos correspondientes:

Tabla 6. Resultados del análisis sensorial por la prueba de Kruskal Wallis

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
ATRIBUTOS	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	p
OLOR	3	4	3	4	5	4	4	3	3	<0,0001**
SABOR	4	3	3	3	5	4	3	4	3	<0,0001**
TEXTURA	3	3	3	3	5	3	3	3	3	<0,0001**
COLOR	3	3	3	4	5	3	3	3	3	<0,0001**
VALORACIÓN TOTAL	13	13	12	14	20	14	13	13	12	

** Altamente significativo

Fuente: elaboración propia

Al realizar el análisis Kruskal Wallis para datos no paramétricos de los 4 atributos estudiados: Olor, Sabor, Textura y Color, se tiene los siguientes resultados:

Se pudo observar referente al atributo Olor con mayor puntuación es el tratamiento 5 (con concentración del 2% de Cebollín y 2% de Sacha Culantro), equivalente a “Me gusta Mucho” en la prueba Hedónica, con mayor puntuación al resto de tratamientos; Con respecto al atributo sabor la puntuación más alta corresponde al T5 con un valor de 5 que equivale a me gusta mucho. Relacionado al color el T5 tiene la mayor categorización del resto de tratamientos de 5 lo que significa que a los catadores les gustó mucho el color de la longaniza. En la textura la calificación más alta es de 5 estando en el rango de me gusta ligeramente y me gusta mucho lo que significa que los catadores sintieron una leve diferencia en torno a su textura con el resto de tratamientos.

El mejor promedio de los tratamientos es de 20 lo que significa que el T5 teniendo una concentración del 2% de culantro y 2% de cebollín es el más destacado sensorialmente con respecto a los demás.

4.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Referente a los análisis microbiológicos que corresponde a Levaduras, Hongos, Coliformes Totales y E. Coli, del T5 (con especias) y M1 (sin especias) de longaniza de pollo realizadas a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 96 horas se muestra en la Tabla 9.

Tabla 7 Resultados Microbiológicos

TIEMPO	24H		48H		72H		96H	
PARÁMETROS	T5	M1-	T5	M1	T5	M1	T5	M2-
LEVADURAS	<1 UFC	<2 UFC	<2 UFC	<4 UFC	<5 UFC	<7 UFC	<10 UFC	<14 UFC
HONGOS	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC	<0 UFC
COLIFORMES								
TOTALES	<2 UFC	<3 UFC	<2 UFC	<6 UFC	<4 UFC	<8 UFC	<8 UFC	<16 UFC
E. COLI	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
RESULTADOS	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Fuente: elaboración propia

En la ilustración 4, se observa el T5 con especias sin especias la ausencia de Hongos y E. Coli; y presencia de Levaduras y Coliformes, mientras la cantidad de microorganismos fue de <8 UFC en las 96 horas se ve un desarrollo exponencial de levaduras en el T5 (con especias), lo que significa que se encuentra en el rango permisible.

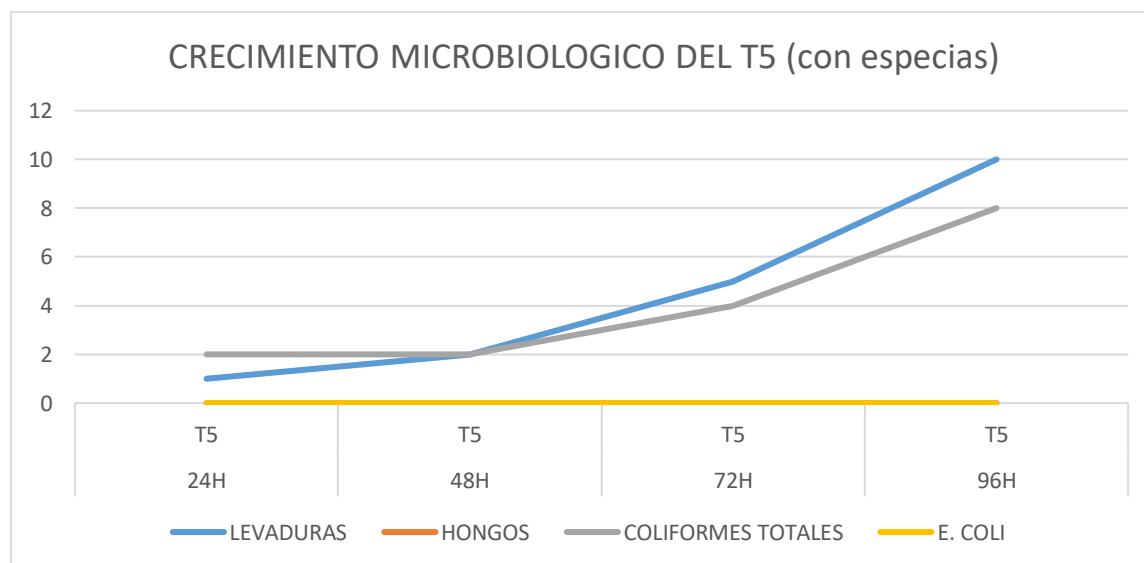


Ilustración 4 Crecimiento microbiológico del T5 (con especias)

En la ilustración 5, se observa que la muestra control (sin especias) tiene la cantidad de microorganismos de <8 UFC en las 72 horas, y a las 96 horas tiene <16 UFC sobrepasando el límite máximo permisible a los valores de crecimiento microbiano en la presentación a granel y al vacío que son <10 según NTE INEN 1338-2012.

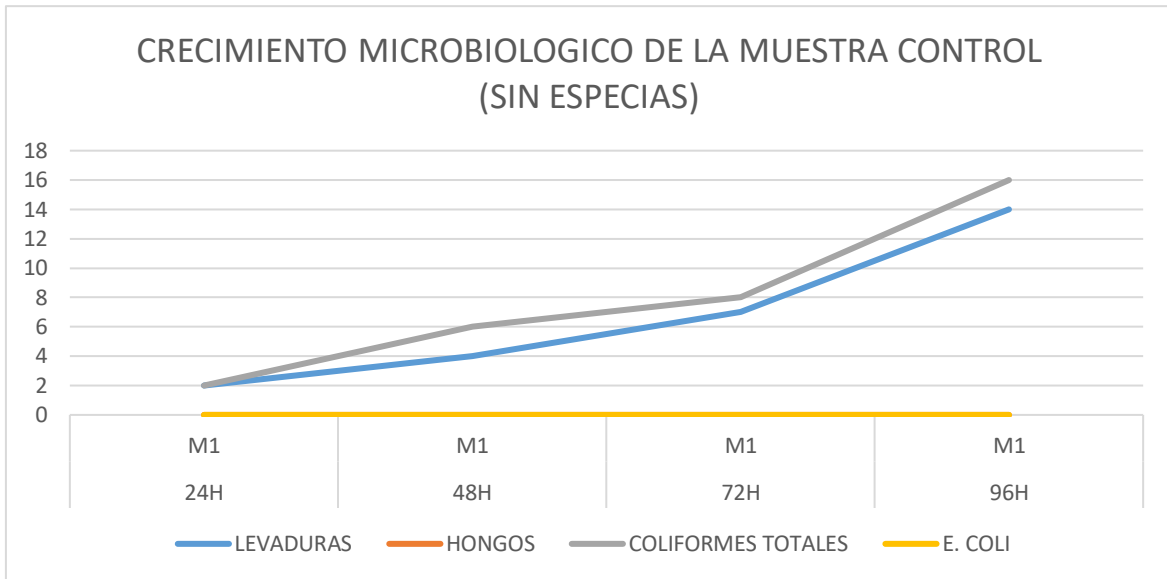


Ilustración 5 Crecimiento microbiológico de la Muestra control (sin especias)

4.3 DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE VIDA ÚTIL.

A través del modelo matemático de Gompertz se determinó el tiempo de vida útil, como muestra la Fórmula:

$$N_{UFC\ MAX} = N_{UFC\ I} + 2^n$$

$$\ln N_{max} = \ln N_o + \ln 2^n$$

$$\ln N_{max} - \ln N_o = \ln 2^n$$

$$\ln N_{max} - \ln N_o = n \ln 2$$

$$n = \frac{\ln N_{max} - \ln N_o}{\ln 2}$$

$$n = \frac{\ln 10 - \ln 2}{\ln 2}$$

$$n = 2,32$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln N_{max}}{\ln N_o}\right)}{n^{-1}}$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln N_{max}}{\ln N_o}\right)}{\frac{1}{n}}$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln 10}{\ln 2}\right)}{\frac{1}{2,32}}$$

$$T_{dias} = 7,70 \text{ dias}$$

En el T5 (con especias), se obtuvo un resultado de 7,70 días equivalente 7 días con 16.9 horas de tiempo de vida útil de la longaniza de pollo.

$$N_{UFC\ MAX} = N_{UFC\ I} + 2^n$$

$$\ln N_{max} = \ln N_o + \ln 2^n$$

$$\ln N_{max} - \ln N_o = \ln 2^n$$

$$\ln N_{max} - \ln N_o = n \ln 2$$

$$n = \frac{\ln N_{max} - \ln N_o}{\ln 2}$$

$$n = \frac{\ln 10 - \ln 3}{\ln 2}$$

$$n = 1,74$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln N_{max}}{\ln N_o}\right)}{n^{-1}}$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln N_{max}}{\ln N_o}\right)}{\frac{1}{n}}$$

$$T_{dias} = \frac{\left(\frac{\ln 10}{\ln 2}\right)}{\frac{1}{1,74}}$$

$$T_{dias} = 5,78 \text{ dias}$$

Mientras la muestra control (sin especias), se obtuvo como resultado de 5,78 días equivalente 5 días con 18.8 horas de tiempo de vida útil de la longaniza de pollo. En comparación entre las dos muestras existe una diferencia mínima de 2 días variando el tiempo de vida útil sujetándose a las normativas vigentes.

La determinación de la vida útil de la longaniza de pollo de acuerdo al modelo matemático de Gompertz, se obtuvieron los siguientes resultados que muestra la Tabla 10.

Tabla 8 *Resultados del tiempo de vida útil*

MUESTRAS	TIEMPO (Días)
Tratamiento 5 (con especias)	7,70 días
Muestra control (sin especias)	5,78 días

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se elaboró la longaniza de pollo utilizando Cebollín y Sacha Culantro cada uno con sus respectivas concentraciones (1%, 2%, 3%)
- ✓ Se realizó la evaluación sensorial de los 9 tratamientos determinado las mejores características organolépticas, siendo el T5 (con 2% de cebollín y 2% de culantro) el experimento que tuvo mejor aceptación por el panel sensorial.
- ✓ Mediante el modelo matemático de Gompertz se determinó el tiempo de vida útil de la longaniza de pollo, dando como resultado que el T5 (con especias) tiene una duración de 7 días y 16 horas, mientras la muestra control (sin especias) dio como resultado 5 días con 18 horas.

5.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda cumplir con las Buenas Prácticas de manufactura (BPM) en la elaboración de la longaniza de pollo evitando la proliferación de microorganismos patógenos.
- ❖ Se recomienda la utilización de especias autóctonas con el fin de darle un valor agregados a los embutidos.
- ❖ Se recomienda llevar un estudio más detallado de nuevas especias amazónicas y sus aportes a embutidos o cualquier tipo de proceso alimenticio.

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon, E. (2005). Evaluacion Sensorial. *UNAD*, 128.
- Ambicho, E. (2019). *Evaluación durante el almacenamiento del sachá culantro (Eryngium feotidum L) Secado, deshidratado y liofilizado*. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/287/FIA-205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arango, M., & Restrepo, M. (2001). *Industria Carnica*. Medellin-Colombia: Alico.
- Benitez, B., & Archile, A. (2009). *Calidad nutricional y aceptabilidad de un producto formulado con carne de pollo deshuesada mecánicamente, plasma*. Maracaibo, Venezuela.
- BOTANICAL-ONLINE. (22 de DICIEMBRE de 1990-2010). *Propiedades del Coriandro, cilantro (en línea)*. . Obtenido de <http://www.botanicalonline.com/medicinalscoriandersativumcastella.htm>.
- Cali, G. (2015). “*DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRITO DE SODIO RESIDUAL DURANTE LAS ETAPAS DE ELABORACION Y ALMACENAMIENTO DE CINCO PRODUCTOS CARNICOS DE LA PLANTA DE ALIMENTOS PIGGIS EMBUTIDOS PIGEM Cia. Ltda. Y SU INCIDENCIA SOBRE EL TIEMPO DE VIDA UTIL*”. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, AMBATO.
- CODEX, N. G. (1995). *Aditivos alimentarios Codex stan*.
- Comercio, E. (15 de Marzo de 2018). *El comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/pages/produccion-avicola-despunta-economia-pastaza.html>
- Dingstad, G., Kubberod, T., & Egelanddal. (2005). *Critical quality constraints of sensory attributes in frankfurter-type sausages, to be applied in optimization models*. (Vol. VI). Food Science.

- FAO. (2014). Carnes y Productos Carnicos. Obtenido de http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/Processing_product.html
- FAO. (27 de 09 de 2017). *Ecuador y FAO trabajarán juntos para reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos*. Quito.
- Fenavi. (16 de Marzo de 2013). Obtenido de http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556
- Fernandez, J. (1981). Centro de investigacion y Tecnologia de Carnes. *CITECA* , 56.
- Gonzales, V., Rodeiro, C., Sanmartin, C., & Vila, S. (2014). Introduccion al analisis sensorial-Estudio Hedonico del pan en el IESS Mugaros. *SGAPEIO*, 26.
- Gutierrez, J., & Bourke, P. (2008). *The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations Influencia de especias naturales en la vida útil...* Medellin: International Journal.
- HOY, D. (25 de OCTUBRE de 2007). *DIARIO HOY*. Obtenido de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-consumo-de-embutidos-alcanza-los-120-millones-280616-280616.htm>
- INEN. (1996). *CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS, NTE INEN 1338:96*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/4/03%20AGP%2063%20NTE%20INEN%201338.pdf>
- INEN. (2010). Obtenido de Carne y Productos Carnicos: <https://archive.org/stream/ec.nte.1338.2012/ec.nte.1338.2012#page/n1/mode/2up>
- INEN. (2010). *Especias y Condimentos*. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2532.2010/page/n1>
- INEN. (2011). Obtenido de Rotulado de products alimenticios para consumo humano NTE INEN 1334-1: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_.1334.1.2011.pdf
- INEN1338. (2010). Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.1338.2012/page/n11>

- Jiménez, F. (1989). Principios básicos de elaboración de embutidos. Madrid : MAPA, Dirección General de Investigación y Capacitación Agrarias, Servicio de Extensión Agraria, D.L.
- Jose, A., & Mendizabal, A. (2007). Avicultura y Arte Avícola. ISSN 2807-1060.
- Kares, M. (1984). Chemical Effects in Food Stored at Room Temperature. *Journal of Chemical Education*. Vol.61, No 4, 335.
- Kramlich, W. (1971). Embutidos. En *Ciencias de la carne y de los productos cárnicos* (págs. 494-499). Zaragoza (España): ACRIBIA.
- Labuza, T. (1984). Application of Chemical kinetics to Deterioration of Foods. *Journal of Chemical Education*. Vol.61, No 4, 348.
- Levenspel, O. (1978). Ingeniería de las Reacciones Químicas. *Editorial Reverté.*, 115.
- Linton, R. P., & Hackney, C. (1995). Use of a modified Gompertz equation to model nonlinear survival curves for *Listeria monocytogenes*. *Scott A. J Food Prot*, 58: 946-954.
- Lopez, S., & Malo, A. (2008). Descripción e importancia de algunos modelos predictivos utilizados como herramientas para la conservación de alimentos. *Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, 14-26.
- Moreno, L., & Villacis, C. (1998). Determinación del tiempo de vida "útil en Salchichas Frankfurt. *UTA-FCIAL*, 128.
- Nava, M., & Rangel, J. (2010). CEBOLLIN DESHIDRATADO COMO ALTERNATIVA DE CONSUMO PARA LA PARROQUIA AMBROSIO DEL MUNICIPIO CABIMAS. 25.
- Paredes, J. (2103). *Proyecto de prefactibilidad para la importación de tripas artificiales para la elaboración de embutidos*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- Peleg, M., & Cole, M. (1998). Reinterpretation of Microbial Survival Curves. *Critical Reviews in Food Science*, 38(5):353-380.
- Perez, M., Cortes, S., & Corral, J. (1998). *Estudio Microbiológico de los Alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo*. Obtenido de

https://www.mscbs.gob.es/en/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/revista_cdrom/VOL72/72_1_067.pdf

Preser, K., Ross, T., & Raskowsky, D. (1998). Modelling the growth limits (growth/no growth interface) of *Escherichia Coli* as a function of temperature, pH, lactic acid concentration and water activity. *Applied and Environmental Microbiology*, 1773-1779.

PROCHILE. (2007). *EMBUTIDOS*. Obtenido de http://www.prochile.cl/documentos/pdf/ecuador_embutidos_2007.pdf

Quesada, A. (2001). *Tecnología de la carne*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a distancia.

Ranken, M. (2003). *Manual de Industrias de la carne*.

Rassoly, A., & Herold, K. (2008). Food microbial pathogen detection and analysis using DNA microarray technologies. *Foodborne Pathogen Disease*, 5(4): 531-50.

Salgado, A., & Garcia, M. (2005). *Biochemical changes during the ripening of chorizo de cebolla, a Spanish traditional sausage. Effect of the system of manufacture (homemade or industrial)*. Food Chemistry.

Stoicov, C., & Houghton, J. (2009). *Green tea inhibits Helicobacter growth in vivo and in vitro* (Vol. V). International Journal.

Tinajero, G., Usca, J., Salgado, I., & Flores, C. (05 de Diciembre de 2017). *UTILIZACION DE DIFERENTES ESPECIAS, LAUREL, ROMERO, ALBAHACA Y HIERBA MAGGI, EN LA ELABORACIÓN DE CHORIZO ESPAÑOL*. Obtenido de http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/elaboracion-chorizo-espanol.html?fbclid=IwAR3v2Oi5Cr0U_J4j6U0dyy0q3JhhFPspD9k1BiDj1SzzW70Tj9AhT-qUbKA

Tonato, E., & Ulluari, R. (2012). *DETERMINACION DEL MEJOR PORCENTAJE DE CARNE DE PESCADO TILAPIA AHUMADA (Oreochromis niloticus) Y CAMARON (Palaemon serratus) EN LA ELABORACION DE CHORIZO MARINERO*. Obtenido de <http://dSPACE.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/886/1/040.pdf>

CAPITULO VII

7. ANEXOS

Anexo 1 Hoja De Evaluación Sensorial



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
 CIENCIAS DE LA TIERRA
 INGENIERIA EN AGROINDUSTRIAS
 DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS



NOMBRE DEL ENCUESTADO (A): _____ FECHA: _____

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN SENSORIAL

PRUEBA DE SATISFACCIÓN (ESCALA HEDÓNICA VERBAL)

NOMBRE DEL PRODUCTO: "Evaluación del tiempo de vida útil de la Longaniza de Pollo, utilizando Cebollín (*Allium schoenoprasum*) y Sacha culantro (*Eryngium foetidum*)".

OBJETIVO: Determinar cuál de los cuatro tratamientos tiene mayor aceptabilidad.

INSTRUCCIONES:

Pruebe los diferentes tratamientos que se presentan a continuación. 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 probar.

ESCALA DE DEGUSTACIÓN	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS-TRATAMIENTOS																	
	COLOR									OLOR								
	101	202	303	404	505	606	707	808	909	101	202	303	404	505	606	808	909	
Me gusta mucho																		
Me gusta ligeramente																		
Ni me gusta ni me disgusta																		
Me disgusta ligeramente																		
Me disgusta mucho																		

ESCALA DE DEGUSTACIÓN	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS-TRATAMIENTOS																	
	SABOR									TEXTURA								
	101	202	303	404	505	606	707	808	909	101	202	303	404	505	606	808	909	
Me gusta mucho																		
Me gusta ligeramente																		
Ni me gusta ni me disgusta																		
Me disgusta ligeramente																		
Me disgusta mucho																		

COMENTARIOS: _____ **MUCHAS GRACIAS**

Anexo 2 Resultados de la Evaluación Sensorial

Prueba de Kruskal Wallis

OLOR

Variable	tratamiento	N	D.E.	Medianas	C	H	p
olor	1,00	20	0,79	3,00	0,88	45,76	<0,0001
olor	2,00	20	0,68	4,00			
olor	3,00	20	1,04	3,00			
olor	4,00	20	0,69	4,00			
olor	5,00	20	0,47	5,00			
olor	6,00	20	0,60	4,00			
olor	7,00	20	0,62	4,00			
olor	8,00	20	0,88	3,00			
olor	9,00	20	0,81	3,00			

Trat.	Ranks			
1,00	52,95	A		
3,00	70,60	A	B	
9,00	76,90	A	B	C
4,00	86,60		B	C
8,00	88,35		B	C
6,00	89,50		B	C
2,00	91,05		B	C
7,00	104,85			C
5,00	153,70			D

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

SABOR

Variable	tratamiento	N	D.E.	Medianas	C	H	p
sabor	1,00	20	0,75	4,00	0,91	37,16	<0,0001
sabor	2,00	20	0,69	3,00			
sabor	3,00	20	1,18	3,00			
sabor	4,00	20	1,00	3,00			
sabor	5,00	20	0,41	5,00			
sabor	6,00	20	0,81	4,00			
sabor	7,00	20	0,88	3,00			
sabor	8,00	20	0,89	3,50			
sabor	9,00	20	0,79	3,00			

Trat.	Ranks	
9,00	72,60	A
3,00	73,85	A
7,00	81,25	A
4,00	82,80	A
1,00	82,85	A
2,00	83,10	A
8,00	88,85	A
6,00	94,10	A
5,00	155,10	B

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

TEXTURA

Variable	tratamiento	N	D.E.	Medianas	C	H	p
textura	1,00	20	0,83	3,00	0,92	43,30	<0,0001
textura	2,00	20	0,92	3,00			
textura	3,00	20	1,17	3,00			
textura	4,00	20	0,55	3,00			
textura	5,00	20	0,47	5,00			
textura	6,00	20	0,97	3,00			
textura	7,00	20	0,60	3,00			
textura	8,00	20	0,95	3,00			
textura	9,00	20	0,85	3,00			

Trat.	Ranks	
9,00	71,25	A
1,00	73,85	A
3,00	74,25	A
2,00	75,70	A
8,00	85,68	A
6,00	88,60	A
4,00	89,45	A
7,00	96,83	A
5,00	158,90	B

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

COLOR

Variable	tratamiento	N	D.E.	Medianas	C	H	p
color	1,00	20	0,66	3,00	0,89	35,19	<0,0001
color	2,00	20	0,68	3,00			
color	3,00	20	1,01	3,00			
color	4,00	20	0,83	4,00			
color	5,00	20	0,51	4,50			
color	6,00	20	0,69	3,00			
color	7,00	20	0,85	3,00			
color	8,00	20	0,91	3,00			
color	9,00	20	0,97	3,00			

Trat.	Ranks	
9,00	64,33	A
7,00	75,40	A
8,00	78,70	A
3,00	82,53	A
1,00	85,00	A
2,00	89,45	A
6,00	93,90	A
4,00	94,70	A
5,00	150,50	B

Anexo 3 Fotografías

PROCESO DE ELABORACION DE LA LONGANIZA DE POLLO CON CEBOLLIN Y SACHA CULANTRO



Lavado de las especias



Picado



Troceado



Adición de especias



Mezclado



Embutido

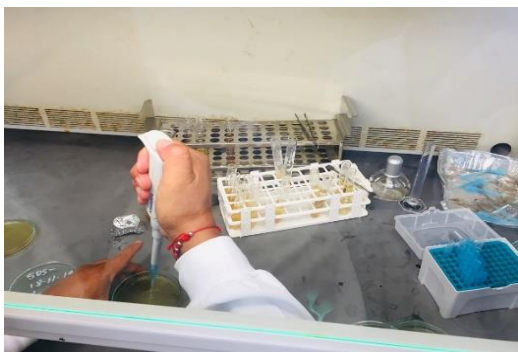
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS



Pesado de las muestras



Preparado de la disolución



Adición de la mezcla al medio de cultivo



Incubación del medio de cultivo



Conteo de las UFC

EVALUACIÓN SENSORIAL



Catación a los 20 panelista

