

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



Proyecto de investigación previo a la obtención del título de:

**INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

“Evaluación de diferentes especias amazónicas ajo sachá (*Mansoa alliacea*),  
cebollín de monte (*Allium schoenoprasum*) y cilantro de monte (*Eryngium  
foetidum*) en la elaboración de salmuera para la realización de cuy ahumado”

**AUTORA**

Ana Maribel Sisa Caluña

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol PhD.

**PUYO-ECUADOR**

**2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo: Ana Maribel Sisa Caluña con, CI. 180500392-6, legalizo que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación bajo el tema: Evaluación de diferentes especias amazónicas ajo sachá (*Mansoa alliacea*), cebollín de monte (*Allium schoenoprasum*) y cilantro de monte (*Eryngium foetidum*) en la elaboración de salmuera para la realización de cuy ahumado”, son de mi autoría y exclusiva responsabilidad.

---

Ana Maribel Sisa Caluña

180500392-6

## CERTIFICADO DE CULMINACIÓN

Por medio del presente yo, Hernán Patricio Ruiz Mármol con CI. 0602854143, certifico que la egresada Ana Maribel Sisa Caluña, realizo el proyecto de titulación titulado: “Evaluación de diferentes especias amazónicas ajo sachá (*Mansoa alliacea*), cebollín de monte (*Allium schoenoprasum*) y cilantro de monte (*Eryngium foetidum*) en la elaboración de salmuera para la realización de cuy ahumado.” Previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial bajo mi supervisión.

Dr. Hernán Patricio Ruiz Mármol, PhD  
DIRECTOR DEL PROYECTO

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Título del proyecto de investigación: “Evaluación de diferentes especias amazónicas ajo sacha (*Mansoa alliacea*), cebollín de monte (*Allium schoenoprasum*) y cilantro de monte (*Eryngium foetidum*) en la elaboración de salmuera para la realización de cuy ahumado”

Candidata a Ingeniera: Ana Maribel Sisa Caluña

El presente proyecto de investigación es un requisito parcial para optar al grado y título de: Ingeniera en Ingeniería Agroindustrial, en cumplimiento de los requisitos que señala el Reglamento Interno de la Facultad de Ciencias de la Tierra.

Miembros del tribunal examinador:

-----  
Dr. Manuel Pérez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
M Sc. Vicente Domínguez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

-----  
M Sc. Marianela Escobar.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme dado los mejores padres también por haberme brindado las fuerzas necesarias para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida y protegerme durante todo mi camino.

A mis padres **María y José** que son los pilares fundamentales de mi vida, por apoyarme incondicionalmente, brindarme su amor, quienes han velado por mí durante este camino, para convertirme en una profesional, gracias por todo sus grandes sacrificios no lo hubiese logrado sin su gran ayuda, todo mis logros se lo debo a ustedes.

A mis abuelitos **María y Juan** quienes han estado en mi vida brindándome sus sabios consejos, y apoyándome infinitamente.

A mis hermanos **Ángel, David Joselyn, y María** quienes me han apoyado con lo poco o mucho que tienen, brindándome sus consejos para afrontar este reto universitario y me han motivado por ser alguien mejor.

A ti **Abel**, por ser mi novio y amigo, por estar en la buena y en las malas apoyándome moralmente sin dejarme caer, brindarme tus palabras de apoyo en salir adelante desde el primer momento que empecé mi carrera estar ahí conmigo en todo momento, gracias por tu apoyo incondicional a lo largo de estos años .

A los docentes que pasaron por cada etapa de estudio brindándonos su conocimiento y forjándonos como unos buenos profesionales.

Un agradecimiento especial a mi tutor, por su dedicación, siempre aportando un granito de sabiduría y ayudarme cada día para lograr cumplir esta meta. A ustedes amigas, **Liz Freire , Jessica Lara, Izamar Valarezo y Grace Quevedo** quienes durante todos estos años compartimos esta maravillosa etapa universitaria y que hasta el último momento seguimos juntos apoyándonos mutuamente celebrando un sueño que ahora se hará realidad.

A la Universidad Estatal Amazónica por haber contribuido en mi formación profesional.

. **Gracias a todos.....**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación refleja todo mi esfuerzo por ello dedico primero a Dios por haberme llenado de bendiciones, por darme salud y vida, para afrontar todos los obstáculos que se me presentaron a lo largo de mi vida.

A mis padres María Melchora Caluña y José Mariano Sisa, para quienes me falta palabras y me sobran razones de agradecimiento por todo el apoyo incondicional que me han brindado, quienes luchan por siempre darnos todo lo necesario, los valores que me inculcaron desde pequeña y por estar siempre a mi lado en todo momento.

A mis abuelitos y mi familia quienes han depositado su confianza en mí brindándome todo su cariño, aprecio y su apoyo moral.

A mi novio, Abel con quien he compartido momentos de felicidad y tristeza, he contado con su apoyo incondicional para cumplir este sueño de ser ingeniera.

A mi tutor, Patricio Ruiz por creer en mí y colocar su confianza, brindándome su conocimiento y ayudarme a lograr esta meta tan anhelada.

Para todos ustedes va dedicado este trabajo.

**Ana Maribel Sisa Caluña**

## **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de elaborar un nuevo producto a base de carne de cuy mediante la adición de diferentes especias amazónicas como, el ajo sacha., cilantro de monte, cebollín de monte y la mezcla de las especias, así poder destacar mediante el análisis sensorial la mejor salmuera para la elaboración del cuy ahumado. La preparación de la salmuera para el estudio técnico de carne de cuy ahumado se basó en tomar como variable únicamente las especias amazónicas y como ingredientes adicionales el agua, sal, azúcar, glutamato, eritorbato, sal nitro, condimento y humo líquido. Se dejó el producto con un tiempo de durante de 8 h a 12 h en marinado, para después continuar con el ahumarlo. Se realizó el análisis sensorial del producto terminado donde se determinó que el tratamiento T2 (salmuera a base de cebollín de monte) guardo un patrón de regularidad entre “Bueno” y “Muy bueno” con la cual se obtuvo un producto de calidad en cuanto a sus características de olor, color, textura, sabor y apariencia por lo que se destacó como el mejor tratamiento, de igual manera en el análisis microbiológico se determinó que todos los tratamientos cumplen con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1347 y 1338, siendo un producto inocuo y apto para el consumidor.

**PALABRA CLAVE:** Cuy ahumado, cebollín de monte, especias amazónicas, cilantro de monte, análisis organoléptico, ajo de monte, análisis microbiológico, cuy

## **ABSTRACT**

This research project was carried out with the aim of developing a new product based on guinea pig meat by adding different Amazonian spices such as, garlic sacha., coriander of mountain, green onion and the mixture of spices, as well as to be able to highlight through the sensorial analysis the best brine for the elaboration of the smoked guinea pig. The preparation of the brine for the technical study of smoked guinea pig meat was based on taking only the Amazonian spices as a variable and as additional ingredients the water, salt, sugar, glutamate, erythorbate, nitrate salt, seasoning and liquid smoke. The product was left for 8 hours at 12 h in marinade, to continue smoking later, the sensory analysis of the finished product was carried out where it was determined that the treatment T2 (brine based on green onions) kept a pattern of regularity between "Good" and "Very good" with which a product of good quality was obtained in terms of its characteristics of smell, color, texture, taste and appearance for what stood out as the best treatment, likewise in the microbiological analysis determined that all treatments comply with the parameters established by the Ecuadorian Technical Standard INEN 1347 and 1338, being a safe product and suitable for the consumer.

**KEY WORD:** smoked guinea pig, green onion, Amazonian spices, mountain cilantro, organoleptic analysis, wild garlic. Microbiological analysis, guinea pig



# ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	2
1.4 OBJETIVO GENERAL .....	2
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
CAPÍTULO II.....	3
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
2.1 ANTECEDENTES .....	3
2.2 BASES TEÓRICAS .....	4
2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUY .....	4
2.2.2 CADENA PRODUCTIVA DEL CUY .....	6
2.2.3 ESPECIES AMAZÓNICAS .....	7
2.2.4 EL AHUMADO .....	13
2.2.5 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DEL SALMUERAS .....	14
2.2.6 MARINADO .....	16
2.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	16
2.7.1 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS .....	17
2.8 EVALUACIÓN SENSORIAL.....	18
CAPÍTULO III .....	20
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	20
3.1 LOCALIZACIÓN .....	20
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
3.5 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO .....	21
3.5.1 MATERIALES Y EQUIPOS .....	21
3.5.2 FORMULACIÓN.....	22

3.5.3 DIAGRAMA DE FLUJO .....	23
3.5.4 PROCESO DEL AHUMADO .....	24
3.6 ANÁLISIS .....	24
3.6.1 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.....	24
3.6.2 EVALUACIÓN SENSORIAL .....	26
3.7 ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	28
CAPÍTULO IV .....	29
4. RESULTADOS .....	29
4.1 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS.....	29
4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA.....	30
CAPÍTULO V .....	33
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
5.1 CONCLUSIONES.....	33
5.2 RECOMENDACIONES .....	34
CAPÍTULO VI.....	35
6. BIBLIOGRAFÍA .....	35
ANEXO .....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Tabla 1. Clasificación zoológica del cuy.....	4
Tabla 2. Composición nutricional en 100gr. de carne de cuy en porción comestible. ....	5
Tabla 3. Comparación de colesterol y kilocalorías de diferentes tipos de carne.....	6
Tabla 4. Porcentaje consumo de carne de cuy.....	6
Tabla 5. Clasificación taxonómica de ajo sachá.....	7
Tabla 6. Los beneficios del ajo sachá en la salud. ....	9
Tabla 7. Taxonomía del cilantro de monte. ....	10
Tabla 8. Composición química del cilantro de monte. ....	10
Tabla 9. Clasificación Taxonómica de cebollín de monte.....	12
Tabla 10. Requisitos microbiológicos .....	17
Tabla 11. Diseño experimental.....	21
Tabla 12. Materia prima, aditivos, materiales y equipos utilizados en la elaboración del producto .....	21
Tabla 13. Formulación de Cuy ahumado en 1 Kg.....	22
Tabla 14. Equipos y materiales utilizados en el análisis microbiológico .....	25
Tabla 15. Escala hedónica de cinco puntos de categorización .....	27
Tabla 16. Resultados microbiológicos del cuy ahumado en 1g. ....	29
Tabla 17. Análisis de medianas del variable color .....	30
Tabla 18. Análisis de medianas del variable olor.....	31
Tabla 19. Análisis de medianas del variable Textura.....	31
Tabla 20. Análisis de medianas del variable sabor.....	31
Tabla 21. Análisis de medianas de la variable apariencia. ....	32

# ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
Ilustración 1. Descripción gráfica de la morfología del cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) .....	5
Ilustración 2. Sensograma.....	18
Ilustración 3. Pasos para el desarrollo de la investigación .....	20
Ilustración 4. Diagrama de Flujo del cuy ahumado.....	23
Ilustración 5. Presentación de tratamientos a evaluar. ....	26

## ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG.
<b>Anexo A.</b> Recepción de materia Prima .....	40
<b>Anexo B.</b> Pesado de los aditivos. ....	40
<b>Anexo C.</b> Pesado de las especias amazónicas. ....	41
<b>Anexo D.</b> Elaboración de Salmuera. ....	41
<b>Anexo E.</b> Inyección de la salmuera en los cuyes .....	42
<b>Anexo F.</b> Reposo de los cuyes en los diferentes tratamientos realizados. ....	42
<b>Anexo G.</b> Rotulación de los tratamientos .....	43
<b>Anexo H.</b> Producto final del cuy ahumado. ....	43
<b>Anexo I.</b> Recolección de muestras. ....	44
<b>Anexo J.</b> Dilución de muestras .....	44
<b>Anexo K.</b> Siembra de muestras en medio de agar .....	44
<b>Anexo L.</b> Conteo microbiano .....	45
<b>Anexo M.</b> Muestras para la evaluación organoléptica. ....	45
<b>Anexo N.</b> Catación del producto .....	45
<b>Anexo O.</b> Ficha de evaluación sensorial. ....	46

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Constituye un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que apoya a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. En los países andinos la población de cuyes se estima en 36 millones de animales siendo Ecuador y Perú los más representativos en producción. Bolivia y Colombia presentan menor población animal (Chauca de Zaldívar, 1995).

Nivel nacional la comercialización de cuyes se ha venido realizando desde hace mucho tiempo atrás, por las familias de la zona centro en especial Tungurahua. La comercialización se realiza en mercados, plazas y ferias libres, sin embargo esta actividad no se ha realizado en función de la demanda del mercado, sino más bien como una solución a la necesidad económica, factor que ha influido negativamente en los indicadores de producción.

Los alimentos ahumados se consumen desde épocas remotas a la prehistoria y se conoce que además del sabor característico que proporciona el humo, tiene propiedades inhibidoras que son reconocidas desde hace varios siglos. Este tipo de productos han sido objeto de innumerables estudios, a fines del siglo 19 con la llegada del humo líquido elaborado a partir de la combustión de maderas, se estableció una forma más práctica y versátil de aplicación del humo tradicional y actualmente es altamente difundido en el mercado (Maldonado, 2010).

Actualmente existe una amplia diversidad de productos ahumados de carne y productos cárnicos derivados de la carne de res y de cerdo que son típicos en países desarrollados, el objetivo de la presente investigación es utilizar el ahumado y condimentos amazónicos en la carne de cuy para resaltar los atributos organolépticos como una innovación de productos ahumados.

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador existe una elevada producción de cuy en la región sierra. El consumo lo realizan de forma tradicional, aquellos que lo producen en granjas familiares y actualmente la carne de cuy empacada al vacío se comercializa para la exportación a Estados Unidos y países Europeos por el

alto valor nutricional y cualidades organolépticas que posee. La tendencia de consumo de alimentos de fácil preparación ha incrementado notablemente por el acelerado ritmo de vida y horarios de trabajo que dificultan la disponibilidad de tiempo para la preparación de alimentos, es por ello que con el fin de encontrar una alternativa que dé respuesta a esta necesidad, se empleó el método del ahumado en caliente combinado con especias amazónicas (ajo, cebollín y cilantro de monte) para diversificar la comercialización y resaltando a la vez los atributos organolépticos.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La investigación propuesta permitirá posicionar diferentes productos a base de carne de cuy en nuevos mercados a través de la innovación del producto, generando empleos directos e indirectos, incentivando la producción de esta especie menor mediante la industrialización de la carne de la misma. Además de incrementar los ingresos económicos a los productores de la región sierra otorgando con la generación de empleo para la población y mejoramiento de la calidad de vida.

## **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿El ahumado y las especias amazónicas (**ajo sachá, cebollín de monte y cilantro de monte**) son una alternativa para la innovación de productos ahumados a base de carne de cuy?

## **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar diferentes especias amazónicas en la elaboración de salmuera para la realización de cuy ahumado.

## **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la mejor especias amazónica (ajo sachá., cebollín de monte y cilantro de monte) en la elaboración del cuy ahumado a través del análisis sensorial
- Evaluar la carga microbiana del cuy ahumado con las especias amazónicas estudiadas.

## **CAPÍTULO II**

### **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

El cuy tiene su origen en los Andes Sudamericanos y su existencia data desde hace 4.000 años a.C. La carne del cuy constituyó el elemento básico de la alimentación de los aborígenes tales como los Quitus, Imbayas, Salasacas, Cañaris, etc. Estas circunstancias favorecieron que estos roedores se adapten a los diferentes climas, desde el páramo hasta los valles. Se conoce que los cuyes fueron domesticados por los indígenas antes del descubrimiento de América (Reyna, 2000).

Desde años atrás se han realizado ciertas técnicas de conservación de los alimentos como es el ahumado (Maldonado, 2010). El ahumado es una técnica de procesamiento que consiste en una combinación de salmuera, secado, cocido y deposición de productos químicos resultantes de la combustión de maderas, a fin de proporcionar a la carne un sabor, color y olor atractivos

En Perú existe una gran variedad de productos elaborados a base de la carne de cuy, precocido, ahumados, empacados al vacío, congelados y enlatados entre otros (Girard, 1991). En el Ecuador la explotación de la carne de cuy es una actividad nueva desde el punto de vista tecnológico, aunque la crianza tradicional y en cautiverio es muy antigua. A partir de la década de los 80's se ha desarrollado la crianza tecnificada de esta especie a nivel de toda la serranía y a otros climas por su gran adaptabilidad. A lo largo de la región andina ecuatoriana el campesino han asumido un sistema de crianza y manejo tecnificado en su mayoría (Cadena, 2000).

A nivel nacional e internacional la innovación es importante para la mejora de la rentabilidad de las empresas ante sus clientes y competencia, de bienes a los consumidores, fortificando el alza de las ventas y la lealtad de los clientes (Mancia, 2012). Es por ello que, se aplica esta estrategia para remplazar las técnicas empíricas por la tecnología actual, para el mejoramiento de las actividades habituales y adaptación a una situación de cambio.



## 2.2 BASES TEÓRICAS

### 2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CUY

#### Origen del cuy

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Chauca, 1997). Son pequeños roedores herbívoros monogástricos que se caracterizan por su, corto ciclo biológico y buena fertilidad (Cadena, 2000).

La introducción en Europa se hizo primeramente en Holanda, luego en España y Portugal y finalmente en Inglaterra. América del Norte llegó ya domesticadas en el año 1770. En la actualidad el cuy se establece en mayor parte de Latinoamérica, presenta un color agutí (marrón oscuro en la parte interior del pelo y marrón claro en la punta), siendo esta coloración más clara por el vientre y el hocico. (Geremoza, 2009)

#### Descripción zoológica

La tabla 1 muestra la descripción zoológica del cuy dentro de la siguiente clasificación:

**Tabla 1.** Clasificación zoológica del cuy.

Clasificación zoológica	
• Orden:	Rodentia
• Suborden:	Hystricomorpha
• Familia:	Caviidae
• Género:	Cavia
• Especie:	<i>Cavia aperea aperea</i> <i>Erxleben</i> <i>Cavia aperea aperea</i> <i>Lichtenstein</i> <i>Cavia cutleri King</i> <i>Caviapor cellus</i> <i>Cavia cobaya.</i>

**Fuente:** (Zaldívar, 1997).

### **Características morfológicas**

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. A continuación se puede ver en la ilustración 1 las partes del cuerpo del cuy.



**Ilustración 1.** Descripción gráfica de la morfología del cuy (*Cavia porcellus*)

### **Valor nutricional del cuy**

La tabla 2 presenta el contenido nutricional publicado por el Instituto Nacional del Niño y la Familia (Funiber, 2017)

**Tabla 2.** Composición nutricional en 100gr. de carne de cuy en porción comestible.

<b>Componentes nutricionales</b>	<b>Kg o mg o kcal</b>
<b>Humedad</b>	78.10
<b>Proteínas</b>	19.00
<b>Grasas</b>	1.60
<b>Calcio mg</b>	29
<b>Fósforo mg</b>	258
<b>Hierro mg</b>	1.80
<b>Caloría</b>	96

**Fuente:** (Funiber, 2017).

### **Relación en colesterol y kilocalorías**

El propósito principal de la tabla 3 es determinar la relación en colesterol y kilo calorías que presenta en los diferentes tipos de carne existenciales.

**Tabla 3.** Comparación de colesterol y kilocalorías de diferentes tipos de carne.

<b>100 Gramos</b>	<b>Colesterol</b>	<b>Calorías</b>
<b>Carne</b>	<b>mg.</b>	<b>Kcal.</b>
<b>Cuy</b>	72	120
<b>Pollo</b>	73	140
<b>Res</b>	77	240
<b>Cordero</b>	78	205
<b>Cerdo</b>	84	275

**Fuente:** (Zumárraga, 2011)

### **2.2.2 CADENA PRODUCTIVA DEL CUY**

La cadena productiva es aquella que permite que todos los factores y procesos se involucren en la transformación de un producto agropecuario, que va desde el productor primario o agricultor, hasta el consumidor (Ministerio de Cultura y Riego, 2015).

#### **Producción**

Según el ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) (2017), los principales productores de cuy se encuentran, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja, mientras que los cantones de Cevallos, Tisaleó, Ambato y la asociación Condezán de la parroquia Quizapincha generan la mayor cantidad de ventas en el mercado.

#### **Consumo de carne de cuy**

Según García (2006), el consumo de carne de cuy es amplio, que en general el 86 % de las ciudades productoras son consumidoras de cuy, como se ilustra en la tabla 4.

**Tabla 4.** Porcentaje consumo de carne de cuy.

<b>Ciudad</b>	<b>%</b>
<b>Riobamba</b>	95
<b>Latacunga</b>	90
<b>Ambato</b>	86
<b>Quito</b>	73

**Fuente:** (Garces, 2006)

### **Comercialización**

Existen dos tipos de cuyes destinados para el consumo, los parrilleros que se desarrollan hasta los tres meses de edad y los de saca que corresponden a hembras después del tercer parto. Los animales comercializados deben estar libres de golpes, sin afecciones fungosas u otros síntomas que disminuyan la calidad de la carne.

Los canales de comercialización más comunes son: ferias, mercados, feria de productores rurales y urbanos, en donde se los comercializa en pie o faenados,

### **2.2.3 ESPECIES AMAZÓNICAS**

Las especias son sustancias de origen vegetal que se lo utiliza para sazonar y conservar los alimentos.

#### **AJO SACHA (*Mansoa alliacea* L).**

El ajo sacha es un arbusto de hojas perennes, nativas de la selva amazónica que existen alrededor de dos años o más, en habitual florece y produce semillas más de una vez en su vida. Sus hojas no se caen a lo largo de un año. A esta planta se le puede considerar como un arbusto semipredador de aproximadamente 25 m de altura (Calero, 2012). Es propio de la amazonia, su nombre científico es *Mansoa alliacea* L. y sus nombres comunes ajo de monte o sacha ajo.

En la región amazónica se identifica como “sacha ajo” debido a su fuerte olor a ajo y al sabor de sus hojas cuando son machacadas o picadas, sus hojas son utilizadas en diferentes preparaciones por sus características organolépticas (Bustamante, 2009).

#### **Taxonomía del ajo sacha**

El ajo sacha está situado en los bosques primarios de zonas tropicales, por otro lado su clasificación taxonómica se lo refleja en la tabla 5.

**Tabla 5.** Clasificación taxonómica de ajo sacha.

---

<b>Nombre Científico</b>	<i>Mansoa aliacea</i> (Lam.) A.H Gentry
<b>Reino</b>	Plantea

<b>Subreino</b>	Tracheobionta
<b>Divicon</b>	Magnoliophyta
<b>Clases</b>	Magnoliopsida
<b>Subclases</b>	Asteridae
<b>Orden</b>	Scrophulariales
<b>Familia</b>	Bignoniaceae
<b>Tribu</b>	Bignonieae
<b>Genero</b>	<i>Mansoa</i>
<b>Especie</b>	<i>Mansoa alliacea</i>

---

**Fuente:** (Bustamante, 2009)

### **Descripción química y fisicoquímica de la planta.**

En las hojas se halla la presencia de alcaloides, tanino, fenoles, flavonoides, glicosidos y esteroides, también contiene lignina, Quinona (Patel, 2013).

Según Technical Dta Report (2007), el ajo sacha contiene algunos compuestos de azufre como la aliina y la alicina los cuales son los responsables de su olor y sabor características, las hojas y las flores contienen los conocidos esteroides de acción antiinflamatoria y antibacteriano, beta-sitosterol, estigmasterol, duocosterol y fucosterolc. Otras sustancias químicas. son los carbohidratos, proteínas, alcaloides, flavonas, saponinas, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo y las naftoquinonas derivadas del lapacho, además de vitamina C y E y minerales como el selenio y el cromo (Calero, 2012).

De acuerdo con Oliveira (2009), la *Mansoa alliacea* L. pertenece a la familia de Bignoniaceae, estas familias son conocidas por contener dos compuestos químicos lapachol (9-methoxy-alfalapachone y 4-hidroxy-9-methox-alfa-lapachone) los cuales le confiere actividad anticanceroso y antimicrobiana.

### **Usos en la medicina tradicional**

Como enfatiza Calero (2012), El ajo sacha es usado por la mayor parte de los indígenas amazónicos como planta medicinal y utilizan casi todas las partes del planeta: hojas, raíces y corteza La mayoría considera a la planta como "mágica" o "espiritual" y capaz de expulsar lejos espíritus malos y atraer la buena suerte. También se encuentra como un ingrediente de las

pociones alucinógenas de los chamanes en las ceremonias espiritistas llamadas "ayahuasca". Las hojas se utilizan en forma de té para el reumatismo, artritis, resfriados, trastornos uterinos, la fertilidad, la ansiedad, el cansancio y la inflamación. En Ecuador los indígenas Kichwa lo utilizan como condimento por su olor, también es bien conocido y popular en las ciudades y pueblos en la Amazonia y tiene una historia larga de uso en los sistemas de la medicina herbarios en Perú y Brasil.

**Tabla 6.** Los beneficios del ajo sacha en la salud.

Mejora la circulación sanguínea	Ejerce un efecto antibacteriano
Reduce la presión arterial y el colesterol	Combate hongos, bacterias y virus.
Actúa como antiinflamatorio.	Previene el cáncer cuando es consumido por tiempo prolongado

**Fuente:** (Calero, 2012)

### **Uso en la gastronomía**

Según Sánchez (2015) en la cocina Tsáchila es común, básica y rica en carbohidratos y proteínas, su consumo es diario. El ajo sacha ayuda a mejorar el sabor magro que tienen los animales de caza, generado este por la excesiva cantidad de grasa que tienen. Los comuneros dejan desaguar la carne con el ajo por un día para bajar la intensidad del sabor, las mujeres Tsáchila comentan que esta planta es muy aromática (contiene los sabores de ajo, cebolla, pimientos incluso el comino) y sirve a las preparaciones como un saborizante sin necesidad de utilizar otros condimentos.

### **CILANTRO DE MONTE (*Eryngium foetidum* L.)**

El cilantro de monte es una hierba tropical perenne profundamente ramificado, las mismas que llegan a medir de 0.5 a 6 cm de alto. Posee unas hojas lanceoladas a oblanceoladas de 3 a 25 cm de largo y 1 a 5 cm de ancho. Es nativa de América tropical. Crece de forma silvestre en bosques, aunque alguna personas las cultivan cerca de su casa, trasplantando desde la zona silvestre (Alcalá, 2017).

### Taxonomía del cilantro de monte

El propósito principal de la tabla 7 es mostrar a que reino y sub reino pertenece el cilantro de monte.

**Tabla 7.** Taxonomía del cilantro de monte.

<b>Reino</b>	Plantea
<b>Sub reino</b>	Traqueobionta
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Sub división</b>	Spermatophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Sub clase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Apiales
<b>Familia</b>	Apiaceae

**Fuente:** (Saenz, 1997)

### Descripción química

Las hojas y flores de *Eryngium foetidum* contienen un aceite esencial en el que se han detectado los componentes fenólicos 4-hidroxi-3,5-dimetil-acetofenona, 2-4-5-trimetil-benzaldehído y ácido 3-4-dimetil-benzoico; los monoterpenos para-cimeno, y alfa-pineno y el ácido graso raro ácido cáprico. Se describe en la literatura que la raíz contiene saponinas y las partes aéreas, caroteno

**Tabla 8.** Composición química del cilantro de monte.

<b>COMPONENTE</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALOR</b>
Valor energético	cal	38,00
Proteínas	g	1,90
Lípidos	g	0,50
Carbohidratos	g	8,10
Fibra	g	2,10
Calcio	Mg	195,00
Fósforo	Mg	68,00
Fierro	Mg	4,90

Ca rote no	Mg	0,76
Tiamina	Mg	0,06
Riboflavina	Mg	0,22
Niacina	Mg	1,00
Ácido ascórbico	Mg	0,70

---

**Fuente:** (Lacaze, 2006)

### **Uso medicinal**

el cilantro de monte o sacha culantro también se utiliza ampliamente en la medicina folklórica, para ello se prepara una infusión de las hojas, su uso es sobre todo contra infecciones respiratorias, fiebres, espasmos, flatulencia, gripe, resfrío, insomnio y vómito. Así mismo, para dolores de estómago o como antipirético, como estimulante del apetito y como acelerador del parto (Ministerio de Agricultura, 2006).

Según Lacaze (2006), los Shuar en Napo la usan para tratar afecciones de los pulmones, la cocción de la raíz alivia el dolor de estómago, las hojas maceradas y puestas como cataplasma en los huesos alivian el dolor y si se las hierve y mezcla con jugo de caña de azúcar y jengibre, sirve para tratar los malestares estomacales.

### **Beneficios del cilantro de monte.**

Los beneficios que aportan el cilantro de monte según Alcalá (2017), es actuar como fuerte actividad antioxidante, ayudar a prevenir el daño cardiovascular, promueve niveles normales de azúcar en la sangre y contiene nutrientes, como la vitamina A, que apoyan la salud de los ojos.

### **Utilización del cilantro de monte en la gastronomía.**

Las hojas se utilizan como sazónador que dan un sabor aromático y ligeramente picante a las comidas, especialmente las que son a base de pescados se usa sobre sopas, platos de tallarines, curry maitos, tubérculos cocinados como la papa china entre otros (Ramcharam, 1999).

### **CEBOLLÍN DE MONTE (*Allium schoenosprasum*)**

El cebollín de monte según Ramos (2000), ya eran cultivados por los chinos hace 5.000 años, que los utilizaban no sólo para cocinar, sino también en medicina como antídoto para venenos y como remedio para hemorragias, además son originarios de las regiones frescas del norte de



Europa, Asia (incluso en Siberia) y América del Norte. Es una verdura utilizada por muchas culturas como alimento, su cultivo se ha extendido por toda la tierra. Se encuentra naturalizada en Europa, Asia y América.

### Clasificación taxonómica

**Tabla 9.** Clasificación Taxonómica de cebollín de monte.

---

<b>Reino:</b>	Vegetal o Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Liliopsida
<b>Subclase:</b>	Lilidae
<b>Orden:</b>	Liliales
<b>Familia:</b>	Alliaceae
<b>Género:</b>	<i>Allium</i>
<b>Especie:</b>	<i>Schoenoprasum</i>
<b>Variedad:</b>	Chives

---

**Fuente:** (Ramos, 2000).

### Descripción botánica

El cebollín es una planta plurianual, que crece en manojos de varios individuos.

**Bulbo.-** Alcanza los 3 o 4 cm de largo, y está protegido por una cobertura membranosa.

**Hojas.-** Las hojas tubulares son basales, formando una roseta erecta o dispersa que brota de los bulbos subterráneos, y alcanzan los 45 cm de altura; son de color verde oscuro.

**Flores.-** Las flores, que salen durante uno o dos meses en pleno verano, forman cabezuelas redondas, de color lila oscuro o rosa, muy atractivas. Éstas alcanzan un centímetro de largo, con seis sépalos lanceolados de color rosado o blanco, con una línea púrpura longitudinal que las atraviesa.

**Tallos florales.-** Entre las hojas basales se desarrollan también uno o más tallos florales, más erectos y largos que las hojas adyacentes. Carecen por lo general de hojas, aunque pueden poseer un par, caulinas; en su ápice brota una umbela esferoidal, densamente poblada de flores pediceladas.

La floración tiene lugar a finales de la primavera, y dura unas tres semanas. Al cabo de éstas, la flor ha sido reemplazada por un fruto en forma de cápsula, que contiene varias semillas, de dispersión anemocórica. La polinización es llevada a cabo por abejas y lepidópteros.

El cebollino es fácilmente distinguible de otras especies de *Allium* por sus densas umbelas, que contrastan con las más dispersas de *A. cepa* y otras, y por sus hojas tubulares en lugar de planas. A diferencia de otras especies de *Allium* no forma bulbos aéreos (Buxade, 2003).

### **Uso gastronómico del cebollín**

Las hojas del cebollín pueden usarse para distintas preparaciones. Es usual su utilización para la elaboración de condimentos, pues impone un sabor muy personalizado, algo obscuro pero sabroso. Contribuye su punto delicado a diversas variedades de platos, bocadillos, salsas, ensaladas y sopas. El uso debe hacerse con plantas de cebollón frescas y recién cortadas.

## **2.2.4 EL AHUMADO**

### **Ahumado**

“El ahumado es un procedimiento que utiliza el humo obtenido de la combustión de materias con bajo contenido en resinas o aromas de humo, actúa como esterilizante, antioxidante que confiere un aroma y sabor peculiar al alimento. Este procedimiento suele aplicarse tanto en carnes como en pescados” (Ruiz et al., 2009).

Según NTE INEN 1217 (2012) , es el tratamiento de un producto mediante la acción de compuestos procedentes de la combustión de maderas no resinosas y hierbas aromáticas autorizadas (ahumado natural). El proceso de ahumado se debe realizar con un procedimiento operativo estándar para prevenir contaminación durante el proceso.

### **Producto cárnico ahumado.**

Los productos cárnicos ahumados son los productos cárnicos expuestos al humo y adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios (NTE INEN 1338, 2010).

Varios embutidos crudos se ahúman con el propósito de adquirir buen sabor y aspectos característicos y alargar su vida útil; normalmente se genera el ahumado en frío en cámaras de ahumado a 19°C con una humedad relativa de 80%, en cuartos oscuros para evitar el enranciamiento (Amerling & UENED, 2001).

### **Beneficios del ahumado.**

El ahumado aporta efectos deseables como: el efecto bacteriostático consiste en que el humo ejecuta un efecto sobre la población bacteriana, penetrando las sustancias volátiles desinfectantes al tejido de la carne. Asimismo al ahumarse se elimina el porcentaje de humedad presente en la superficie de las carnes, reduciendo la proliferación de bacterias. También consiste en el efecto conservante, consiste en que los inhibidores que contiene el humo (como el formaldehído, aerosoles, fenoles y el ácido acético), accionan en la superficie de las carnes, evitando el deterioro rápido de estas. Finalmente, hay el efecto anti oxidativo el cual se dice que los compuestos fenólicos del humo son los responsables de la actividad anti oxidante, ya que una parte de fenoles de más alto punto de ebullición tiene alto efecto inhibidor en la formación de peróxidos. Asimismo el humo en productos que tienen alto contenido de grasa, por su efecto anti oxidativo prolonga su vida de anaquel, esto apoya con excelentes características organoléptica a las carnes, con un olor y sabor específico (Bravo, 2016).

## **2.2.5 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DEL SALMUERAS**

### **Salmuera**

De acuerdo a Banks & Wolford (2019), la salmuera es un tratamiento donde se coloca la carne en una solución de agua salada conocida como salmuera. Este tratamiento produce una carne maravillosamente jugosa y bien sazonada. El procedimiento de salmuera debe realizarse con una refrigeración a una temperatura de 5°C, con un reposo de 8-12 h. Los aditivos empleados deben cumplir las siguientes especificaciones:

**Agua.** Es un elemento que aporta cierta jugosidad a la carne y disuelve los constituyentes como aditivos y componentes presentes en la carne, de igual forma, el agua ayuda a disolver la sal y demás ingredientes de los diferentes productos, el agua que se utiliza debe ser potable y en forma líquida (Raffino, 2019).

**Sal.** Es un aditivo alimenticio que en la elaboración de productos cárnicos es la más importante y utilizada también realiza ciertas funciones como son: prevenir la proliferación de bacterias, mejora el sabor de los productos cárnicos y aumenta la capacidad de retención de

agua. La cantidad de sal utilizada en la elaboración de embutidos varía entre el 1 y el 5%. (Pérez & Merino, 2010).

**Sal nitro.** El nitrato de potasio es utilizado en pequeñas cantidades para prohibir el crecimiento de determinadas bacterias y proporcionar un agente químico que estabiliza el producto final y el color de los embutidos de manera que puede recibir la denominación de curado. Regularmente, se agregan 2.5 partes de nitrato por cada 100 partes de sal común (Ruiz, Ruiz, & Lopez, 2009).

**Glutamato monosódico.** Es aquel que mejora el sabor Típico de la carne.

**Ácido ascórbico.** Se usa en la salazón por razón de su carácter reductor, en la carne refuerza el poder reductor del medio muscular y protege a la mioglobina de la oxidación en los productos crudos no madurados. Asimismo, su acción permite reducir la cantidad de nitrito residual en los productos de salazón (Girard, 1991).

**Eritorbato de sodio.** Este compuesto se utiliza porque químicamente reacciona con el nitrito, aumentando la producción de óxido nítrico a partir del ácido nitroso y actúan como antioxidante en el producto, contribuyendo a la estabilización del color y el sabor.

**Fosfatos.** Propician el incremento del pH en las soluciones en las cuales se adicionen, esto hace que cuando se aplican a la carne, ésta desplace su pH a valores alejados de 5.4 en donde se presenta la menor capacidad de retención de agua. Los fosfatos también son agentes metales pesados, existiendo una teoría acerca de su poder de captura del  $\text{Ca}^{2+}$  de la carne, en razón de la cual se explica su funcionalidad. Los fosfatos cumplen con la función en las masas de los productos escaldados y cocinados, actúan sobre el enlace actina-miosina, el cual parece debilitarse por la acción de estos compuestos (Ruiz, Ruiz, & Lopez, 2009).

**Edulcorantes.** Se adicionan a los productos cárnicos durante su elaboración con los objetivos: de contrarrestar el sabor de la sal; para propiciar un mayor tiempo de vida útil de los productos, ya que compromete agua presente y disminuye la actividad del agua; para propiciar color durante el proceso de horneado, ya que se sucede una reacción de pardeamiento (Bernácer, 2005),

**Condimentos.** Son sustancias aromáticas que igualmente conservan los productos cárnicos, también poseen una acción agradable sobre el olfato y el gusto. Este compuesto se prepara a base concentrado de especias que resaltan el sabor de los embutidos (Maldonado, 2010).

**Azúcar.** Se utilizan 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. Es preferible emplear jarabe en vez de azúcar, ya que aquél no favorece la descomposición de a salmuera (Ruiz, Ruiz, & Lopez, 2009).

**Sorbato de potasio.** Es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. Su fórmula molecular es  $C_6H_7O_2K$  y su nombre científico es potasio (E,E)-hexa-2,4-dienoato. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal (Ruiz et al., 2009).

**Humo líquido.** Se prepara por condensación y destilación fraccionada del humo de maderas, la ventaja de este humo es que está libre de compuestos cancerígenos como el 3,4 benzopireno (Amerling & UENED, 2001). Se usa en proporciones de 0.5 g/Kg a 1.5 g/Kg; en dosis mayores afecta el sabor y aroma del producto (Chávez & Alba, 2010).

## 2.2.6 MARINADO

Según Xargayo et, al (2017), el término “marinado” se refiere al proceso mediante el cual se añade o inyecta en la carne una solución líquida, que puede contener diferentes ingredientes y/o aditivos (sal, fosfatos, aromas, etc.), con el objetivo de mejorar su textura, sabor y conservación y así reducir la variabilidad en su calidad sensorial.

Así, el efecto del marinado sobre la carne se podría resumir mediante 4 puntos clave: Aumento de la retención de agua durante la cocción, relajación de las fibras musculares dando lugar a un producto más tierno y más fácilmente masticable, adición uniforme de sal y sabores específicos en toda la pieza, también mejora la calidad de la carne PSE (Fadl-allah, Quahtany, & El-Shenawy, 2013).

## 2.7 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis 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.

## 2.7.1 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

### NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 347:1985

La Norma Técnica Ecuatoriana carne ahumada, ensayadas de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 10 (NTE INEN 1347, 2010).

Tabla 10. **Requisitos microbiológicos**

REQUISITOS	MAX 1/G	MÉTODO DE ENSAYO
Bacterias activas	500000 UFC	INEN 766
Coliformes	10 UFC	INEN 765
Colifecales	Neg	INEN 765
Bacterias patógenas	Neg	INEN 764
Staphilococos áureos	Neg	INEN 768
Levadura y mohos	100	INEN 767

**UFC:** Unidades Formadoras de Colonia.

**Fuente:** (NTE INEN 1347, 2010).

Las bacterias de coliformes totales comprenden todos los bacilos Gram-negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h a 35°C (Camacho et, al ,2009).

La *Escherichia coli* es una bacteria que forma parte de la flora intestinal de animales y seres humanos, se puede utilizar como indicador para detectar y medir la contaminación fecal en la evaluación de la seguridad de los alimentos y el agua. Algunas *E. coli* son inofensivas, pero otras son patógenas y pueden contaminar los alimentos, agua y medioambiente (Franco, Ramírez, Orozco, & López, 2013).

El grupo de aerobios mesófilos está conformado por todos los microorganismos capaces de desarrollarse en presencia de oxígeno a una temperatura óptima de 30°C y 40°C. El recuento

de mesó filos, estima la micro flora total sin especificar tipos de microorganismos, además manifiesta la calidad sanitaria de los productos alimentarios, indicando también las condiciones higiénicas de la materia prima, la manera en cómo fueron manipulados durante el proceso de elaboración (Renaloea, 2014).

## 2.8 EVALUACIÓN SENSORIAL

La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras.

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Alarcon, 2005).

Según Hernández (2005), la evaluación organoléptica da el concepto de calidad en alimentos mediante un panel de degustación y es un instrumento de los sistemas de calidad para establecer la gestión y garantía de calidad en la industria alimentaría comprendiendo el fundamento sensorial e instrumental empleados en el control de calidad de los alimentos a través de los sentidos.

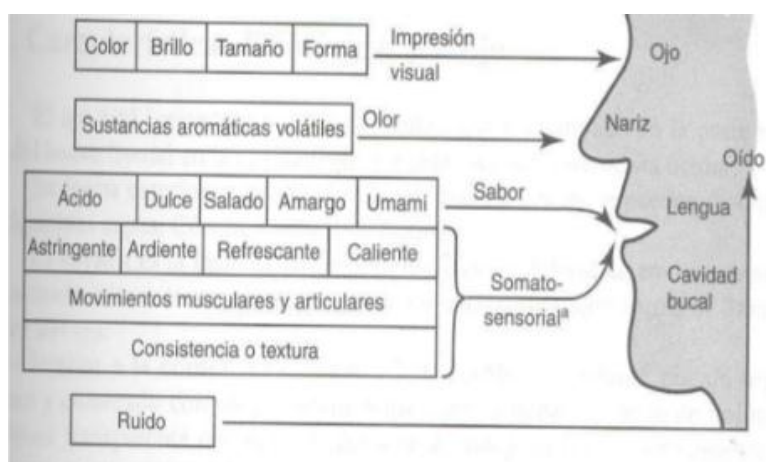


Ilustración 2. Sensograma

**Fuente:** (Sancho, 2002)

**Sensograma.** Perspectiva de cómo influyen cada uno de los factores de alimentos que se realizan con los sentidos.

## **TIPO DE PRUEBAS SENSORIALES**

### ***Prueba de aceptación***

Permite medir los grados de preferencia, las actividades del panelista o catador hacia un producto alimenticio, expresar los grados de su gusto o disgusto ha frente al producto catado.

### **Casos que se aplica**

- Desarrollo de nuevos productos.
- Mejora de nuevos productos.
- Cambiar tecnología.
- Reducir costos
- Calcular Tiempo de vida útil de los productos



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

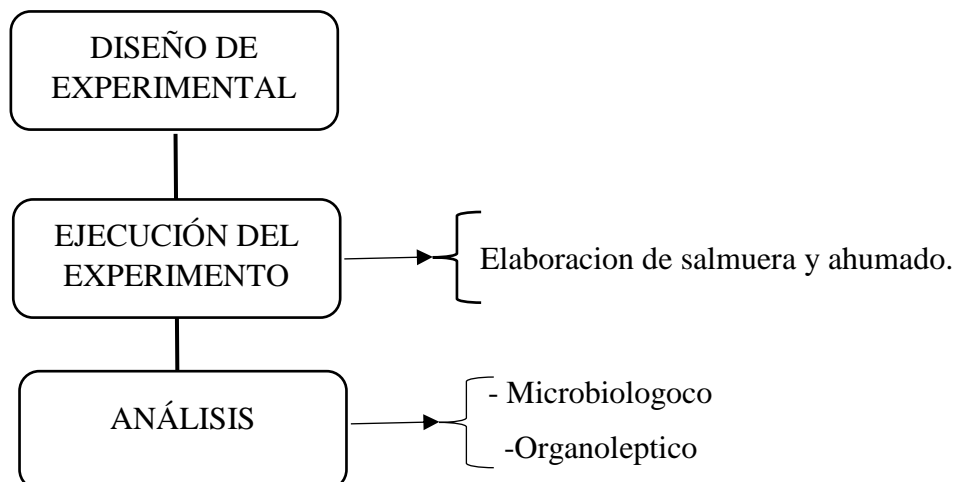
El presente proyecto de investigación se realizó en los laboratorios de procesamiento agroindustrial (cárnicos) y de microbiología de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias de la Tierra de la Universidad Estatal Amazónica, ubicado en el Km 2<sup>1/2</sup> vía a Napo, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, entre las coordenadas 1° 10' latitud sur y 78° 10' longitud oeste y 2° 35' latitud sur y 76° 40' longitud oeste. Cuenta con una superficie de 29.773 km<sup>2</sup>.

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación a realizar fue de tipo descriptiva y experimental, se evaluaron tres tipos de especias amazónicas, como: ajo, cilantro, cebollín de monte; la mezcla de estas, más un tratamiento testigo sin especias amazónicas, en la elaboración de la salmuera para la preparación de cuy ahumado. Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.).

#### 3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo el método de la investigación se propone siguió los siguientes 3 pasos



**Ilustración 3.** Pasos para el desarrollo de la investigación

### 3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Par la ejecución del experimento se realizó cinco tratamientos con salmueras con diferente especie amazónica (ajo sachá, cilantro de monte y cebollín), la mezcla de las especies y un tratamiento testigo sin especies, cada tratamiento con tres repeticiones. El tamaño de la unidad experimental fue de 1 cuy ilustrada en la tabla 14.

Tratamiento 0: El primer tratamiento es el patrón la cual no lleva ninguna especia.

Tratamiento 1: Se realizó una salmuera con la adición de ajo sachá.

Tratamiento 2: Se realizó una salmuera con la adición de cilantro de monte.

Tratamiento 3. Se realizó una salmuera con la adición de cebollín.

Tratamiento 4. Se realizó una salmuera con la adición de las tres especias.

**Tabla 11.** Diseño experimental.

<b>Tratamientos</b>	<b>T.U.E</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Total Cuyes</b>
T0. Patrón	1	3	3
T1 (Ajo sachá.)	1	3	3
T2 (Cebollín de monte)	1	3	3
T3 ( Cilantro de monte)	1	3	3
T4 ( Las tres especias )	1	3	3
<b>Total</b>			15

**T.U.E** : Tamaño de la Unidad experimental

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

#### 3.5.1 MATERIALES Y EQUIPOS

En la tabla 13 se puede ver los materiales principales utilizados en la elaboración del cuy ahumado.

**Tabla 12.** Materia prima, aditivos, materiales y equipos utilizados en la elaboración del producto

<b>MATERIALES</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>ADITIVOS</b>
Cuchillos	Horno Industrial	Cuy	Agua
Tabla de picar	Empacadora al vacío	Ajo sachá	Sal
Bandejas	Balanza analítica	Cebollín de monte	Glutamato
Tarrinas plásticas	Balanza mecánica	Cilantro de monte	Salnitro
Piola			Tripolifosfato
Papel de cocina			Eritorbato de sodio
Jeringuilla			Sorbato de potasio
			Humo Líquido
			Condimento para inyectar
			Azúcar

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5.2 FORMULACIÓN

Se realizó 5 tipos de formulaciones codificado de la siguiente manera.

En la tabla 14 se muestra las cantidades en kilogramos de materia prima, aditivos y condimentos que se utilizó en el proceso de la elaboración del cuy ahumado, para ello se realizó una formulación para obtener los porcentajes adecuados para los tratamientos.

**Tabla 13.** Formulación de Cuy ahumado en 1 Kg.

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PESO</b>
CUY	1.000 g
AGUA	1.000 L
SAL	0.021 g
GLUTAMATO MONOSODICO	0.002 g
SAL NITRO	0.006 g
TRIPOLIFOSFATO	0.008 g
CONDIMENTO DE INYECTADO	0.021 g
AZÚCAR	0.021 g
ERITORBATO DE SODIO	0.002 g
SORBATO DE POTASIO	0.001 g
HUMO LIQUIDO	0.021 g

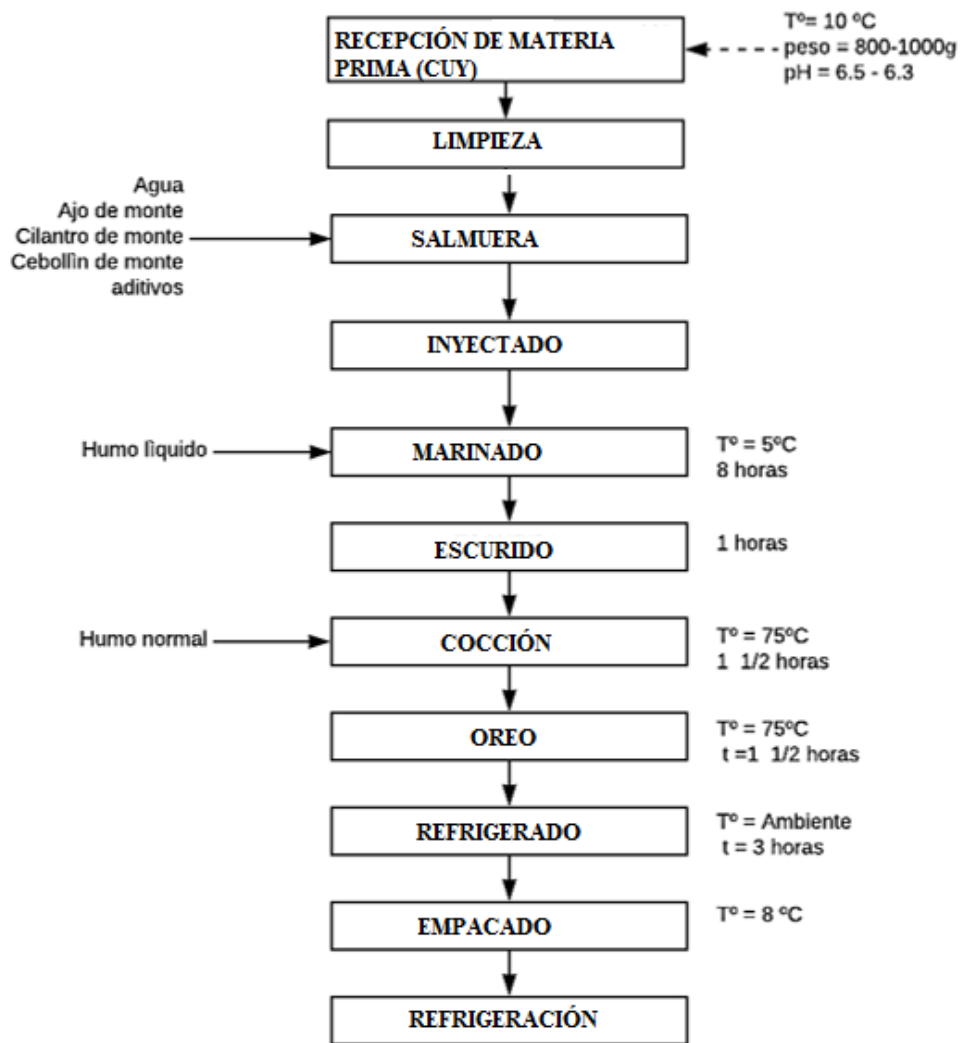
<b>AJO SACHA</b>	<b>(T1)</b>	0.042 g
<b>CEBOLLÍN DE MONTE</b>	<b>(T2)</b>	0.042 g
<b>CILANTRO</b>	<b>(T3)</b>	0.042 g
<b>MEZCLA</b>	<b>(T4)</b>	0.042 g

**Fuente:** (Elaboración propia)

### 3.5.3 DIAGRAMA DE FLUJO

En la ilustración 4 se puede observar una serie de operaciones que se desarrollan en el proceso de elaboración del cuy ahumado.

#### DIAGRAMA DE FLUJO DEL CUY AHUMADO



**Ilustración 4.** Diagrama de Flujo del cuy ahumado.

### **3.5.4 PROCESO DEL AHUMADO**

**Recepción de la materia prima.** Se recibió de la materia prima (Cuy), se realizó un análisis organoléptico (olor, color, apariencia) que permitió determinar la calidad de la materia prima si se encuentra en buen estado se procede a:

**Limpieza.** Se retiraron las impurezas que estaba presenta, se lavó con agua limpia el interior para que no exista ningún residuo de sangre y se procedió a pesar la canal del cuy.

**Elaboración de la salmuera.** Después de haber formulado y pesado los aditivos se procedió a elaborar la salmuera, se colocó 1000 ml de agua mezclando con los aditivos para el ahumado. En el caso de realizar el ahumado con el humo líquido se agrega este aditivo en la salmuera.

**Inyectado.** Se lo realizó utilizando una jeringa y una aguja de gran tamaño para penetrar la salmuera hasta el interior de la carne.

**Marinado.** Cuando ya se tuvo lista la salmuera se sumergieron los cuyes en esta, para que los aditivos utilizados penetren en la canal del cuy y se deja reposar durante un determinado tiempo.

**Ecurrido.** Los cuyes se colgaron para escurrir el agua de la salmuera en el que fueron sumergidas las piezas.

**Cocción.** Los cuyes se introdujeron en el horno, donde se realizó el ahumado en caliente con una temperatura de 70 y 95°C por 1 hora, para luego pasar a 150°C por 1 hora más.

**Oreo.** Apenas salieron las piezas de cuy se dejaron orear con temperatura ambiente durante 1 a 1 ½ hora.

**Refrigerado.** Se dejó en refrigeración a temperatura ambiente durante un periodo de 3 horas para que se selle y se concentre el sabor.

**Empacado.** El empacado se realizó con películas de plástico transparente retráctil para ayudar a contener el aroma del ahumado.

**Refrigerado.** Por último, para almacenar el producto se llevó a refrigeración a una temperatura de 3 °C, esta temperatura debe ser constante.

## **3.6 ANÁLISIS**

### **3.6.1 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS.**

En el laboratorio de microbiología se realizó el análisis microbiológico, donde fueron evaluadas la presencia de bacterias u organismos que puedan causar daño a la salud de los consumidores.

Las pruebas microbiológicas que se realizaron en laboratorio de microbiología son las siguientes:

- Conteo Microbiano
- Análisis Coliformes totales
- Análisis Coliformes Fecales
- Análisis Escherichia coli
- Bacterias
- Hongos

**Tabla 14.** Equipos y materiales utilizados en el análisis microbiológico

MATERIALES	EQUIPOS
Fundas herméticas	Balanza de 0,01 g
Marcador	Autoclave
Tubos de ensayo	Incubadora
Erlenmeyer	Cámara de flujo laminar
Pipetas	
Probetas	
Espátula de Drigalski	
Pinzas, tijeras, cucharas	
Agua destilada	

**Fuente:** (Elaboración propia)

#### **Procedimiento del análisis microbiológico.**

La metodología utilizada para el análisis microbiológico fue analítica, para la determinación de coliformes totales, coliformes fecales, aerobios mesofilos y *escherichea coli*, se lo hace la recolección de muestras en bolsas estériles. El análisis microbiológico de las muestras se realizó bajo condiciones de asepsia, empleando técnicas recomendadas por la Norma INEN 1529-1:99.

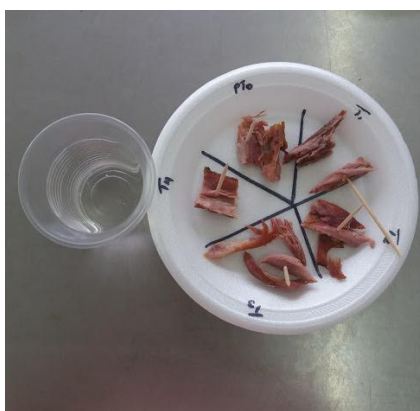
En una balanza graduada se pesó las muestras, colocaron 1 gr de muestra teniendo un mechero junto a la balanza, estas muestras se colocó en frascos estériles para evitar la contaminación. En los tubos de ensayo se coloca 9 ml de agua destilada, para mezclar el gramo de muestra con el agua destilada. Una vez diluidas las muestras con una pipeta estéril se transfirió 1 cm<sup>3</sup> al segundo tubo de ensayo y del segundo se transfirió al tercer, realizando diluciones seriadas (10<sup>-1</sup> 10<sup>-2</sup> 10<sup>-3</sup>) de esta manera se obtiene la dilución 10<sup>-3</sup>, esto se realiza en una cámara de flujo para evitar la contaminación.

Por último, se realizó la siembra en un medio de agar para recuento en placa ya preparado, transfiriendo con una pipeta la dilución al medio de agar y con una espátula de Drigalski homogenizar por toda la caja Petri, cerrando y sellando rápidamente las cajas y se realizó la incubación a 36°C durante 24 - 48 horas. Después de las 24 horas de incubación se realiza el conteo de bacterias observando las colonias que se encontraron en las placas.

### 3.6.2 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó un panel de cata para evaluar las propiedades organolépticas y se determinó la aceptación del producto terminado con las siguientes características: olor, color, sabor, textura y apariencia.

La selección de las mejores formulaciones se hizo en base a evaluaciones de las características organolépticas ver Ilustración 5.



**Ilustración 5.** Presentación de tratamientos a evaluar.

**Fuente:** (Elaboración propia)

## Pruebas organolépticas

Cada muestra conto con un código como se observa en la Ilustración 5 asignado para identificar las proporciones. La evaluación de las características organoléptica del producto se realizó en la Universidad Estatal Amazónica, en el laboratorio de agroindustria, con un panel de 10 personas no entrenadas que degustaron de la carne de cuy. Los panelistas con edades comprendidas entre 20-65 años de edad ambos sexos, elegidos al azar entre estudiantes y docentes. (Juez no calificados).

### Panel de degustación

Se empleó y facilitó platos, vasos desechables y formularios de evaluación al panel de 30 personas no entrenadas (jueces afectivos). Se les entregó muestras de producto de 10 g. Al evaluador se le pidió que respondiera su grado de aceptabilidad de cada muestra.

Clasificados como productos aceptables según la Prueba se tomó las características sensoriales de aceptabilidad de cinco puntos en la escala hedónica tabla 16.

**Tabla 15.** Escala hedónica de cinco puntos de categorización

Valor	Muestra grado de aceptabilidad
5	Me gusta mucho
4	Me gusta poco
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

**Fuente:** (Elaboración propia)

### El análisis sensorial

Par la prueba se tomó 10 g de muestra por cada tratamiento, luego se codifico y se colocó en platos desechables con sus respectivos trinchas, seguidamente se sirvió a cada uno de los miembros de catación, agua para equiparar los sentidos, consecutivamente, se les ubicó de manera separada a cada catador para que no exista igualdad en sus resultados.



### **3.7 ESTADÍSTICA INFERENCIAL.**

Se utilizó un diseño experimental para la modelación de los datos experimentales y los resultados fueron analizados de acuerdo a las siguientes pruebas estadísticas: Pruebas de análisis de varianza no paramétricas para la valoración de las características organolépticas en función de la prueba de Kruskal Wallis.

Los resultados microbiológicos se analizaron mediante una estadística inferencial.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Los tratamientos de cuy humado con diferentes especias amazónicas, se aplicó un análisis microbiológico con el propósito de comprobar la calidad sanitaria del cuy ahumada, debido a que durante el procesamiento, la manipulación y la conservación del producto se puede producir una contaminación.

De acuerdo al (NTE INEN 1338, 2010 ) en la norma menciona que el número de unidades defectuosas de *Escherichia coli* que se acepta es de cero. En los tratamiento del cuy ahumado con especias amazónicas (ajo sacha., cebollín de monte y cilantro de monte), en los medios de cultivo no se encontraron bacterias de *Escherichia coli* como se muestra en la Tabla 23, Por lo tanto, e producto si cumple con las normativas propuestas y no es dañina para los consumidores. De acuerdo a (NTE INEN 1347, 2010) el número de unidades Coliformes aceptados el máximo en 1/g es de 10 UFC (Unidades Formadoras de Colonia), tanto que los resultados obtenidos con el cuy ahumado, todo los 5 tratamientos son menores a lo permitido por lo que se considera un producto apto para el consumo humano.

**Tabla 16. Resultados microbiológicos del cuy ahumado en 1g.**

PARÁMETROS	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	T4
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-
Coliformes totales	9	7	6	10	8
Coliformes fecales	-	-	-	-	-
Bacterias	23	75	27	20	11
Hongos	-	-	-	-	-

**Fuente:** (Elaboración propia)

## 4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

### ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Se realizó el análisis organoléptico con la participación de 30 catadores no entrenados, los cuales realizaron la evaluación sensorial donde se evaluó color, olor, sabor, textura y apariencia, estos resultados fueron analizados mediante el programa INFOSTAT, el cual se puede identificar que existe diferencia significativa en los tratamientos de acuerdo a los parámetros establecidos; dichos resultados se muestran a continuación.

Los resultados del análisis estadístico de medianas y el valor p en la variable color se muestran en la tabla 17.

**Tabla 17. Análisis de medianas del variable color**

TRATAMIENTO	N	D.E.	MEDIANAS	H	P
0	30	0.86	5	10.84	0.0127
1	30	1.2	4.5		
2	30	0.56	5		
3	30	0.84	4		
4	30	0.76	4		

**Fuente:** (Elaboración propia)

El valor de p que corresponde a la significancia del estudio presenta una diferencia significativa debido a que el valor es  $< 0.05$ , lo que indica que las especias utilizadas en el estudio afectaron directamente de forma significativa en el color del cuy, siendo la de mejor valoración el T2, es decir la salmuera preparada con cebollín de monte. Con una mediana de 5 que según su valor (tabla 16), indica me gusta mucho.

En la tabla 18 se muestra el análisis estadístico para la variable olor. Las especies utilizadas en la salmuera afectan de forma significativa al olor del cuy ahumado, teniendo como mejor aceptación el tratamiento T2 con un valor de 5 según la (tabla 16) calificado como “Me gusta mucho”. De acuerdo al análisis de varianza, existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

**Tabla 18.** Análisis de medianas del variable olor.

TRATAMIENTO	N	D.E.	MEDIANAS	H	P
0	30	0.71	4	14.35	0.0027
1	30	1	4		
2	30	0.68	5		
3	30	0.9	4		
4	30	1.03	4		

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la tabla 19 se muestra los resultados del análisis de la variable textura.

**Tabla 19.** Análisis de medianas del variable Textura.

TRATAMIENTO	N	D.E.	MEDIANAS	H	P
0	30	0.83	4	8.43	0.0534
1	30	1.14	3		
2	30	0.86	4		
3	30	0.75	4		
4	30	0.87	4		

**Fuente:** (Elaboración propia)

En la tabla 19 se puede identificar que el valor de  $p > 0.05$ , es decir la especia amazónica no influye de forma significativa en la textura del cuy puesto que todos los tratamientos presentan la misma, hasta comprobar lo contrario con un nuevo estudio.

Los resultados del análisis de la variable sabor se presentan en la tabla 20, en donde se puede observar que existe diferencia significativa, puesto que, el valor de la probabilidad  $p < 0.05$ , ya que la incorporación de las especias amazónicas ayudan a mejorar el sabor del cuy ahumado. El tratamiento T4 compuesta de la mezcla de las tres especies (ajo sachá, cebollín y cilantro de mote) presentó mayor aceptación con un valor de 5 el cual dentro de la (tabla 16) es calificado como “Me gusta mucho”.

**Tabla 20.** Análisis de medianas del variable sabor.

TRATAMIENTO	N	D.E.	MEDIANAS	H	P
0	30	0.57	4.5	20.54	0.0001
1	30	1.06	4		
2	30	1.05	4		
3	30	0.68	3		
4	30	0.8	5		

**Fuente:** (Elaboración propia)

La variable apariencia según la adición de especias amazónicas se muestra en la tabla 21. En donde se puede identificar que existe diferencia significativa, ya que el valor de  $p < 0.05$ . El tratamiento T2 tuvo mejor aceptación puesto que su valor fue de 5 calificado en la (tabla 16) calificado como “Me gusta mucho”.

**Tabla 21.** Análisis de medianas de la variable apariencia.

TRATAMIENTO	N	D.E.	MEDIANAS	H	P
0	30	0.9	5	18.38	0.0004
1	30	0.89	4		
2	30	0.67	5		
3	30	0.96	3		
4	30	0.95	4		

**Fuente:** (Elaboración propia)

En esta investigación, el mejor tratamiento de acuerdo al diseño experimental con las variables respuesta color, olor, textura y apariencia, fue el T2 (cebollín de monte) con la mayor aceptabilidad, en cuanto al sabor fue el T4 compuesta de la mezcla de (ajo sacha., cebollín y cilantro de monte). A diferencia de estos resultados, Monserrate (2014), en sus investigaciones de un condimento para carnes establece que el mejor tratamiento fue el compuesto por el ajo sacha.

Sin embargo el tratamiento T2 guarda un patrón de regularidad entre “Bueno” y “Muy bueno” calificado en la (tabla 16) en todos los atributos sensoriales por lo que diríamos que es el mejor tratamiento.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Se evaluó las diferentes especias amazónicas en la preparación de salmuera para la realización del cuy ahumado.
2. Luego de analizar los resultados de la prueba organoléptica se determina que el T2 (salmuera a base de cebollín de monte), presentó mayor aceptación organoléptica en el cuy ahumado, ya que esta mezcla hace que los atributo evaluados por los catadores se mantengan entre bueno y muy bueno en todas las características en juicio.
3. Una vez analizado la carga microbiológica se pudo observar que el producto se encuentra dentro de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1347, lo que le convierte en un producto apto para el consumo humano.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

1. Ampliar la investigación para elaborar salmueras con otro tipo de especias amazónicas, que generen un valor agregado, y mejoren la economía de los productores de cuy como también a los agricultores de las especias amazónicas.
2. Que se estudie el periodo de almacenamiento en refrigeración para medir el tiempo de vida útil del producto.
3. Plantear una investigación para definir el poder funcional de las especias amazónicas.

## CAPÍTULO VI

### 6. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon, E. H. (2005). Evaluacion Sensorial. UNAD, 32.
- Alcalá, J. (2017, Mayo 2). Cilantro Web. Retrieved from cilantroweb.info:  
<https://cilantroweb.info/monte/>
- Álvarez, J., Camacho, S., Maldonado, G., Trejo, C., Olgún, A., & Pérez, M. (2018). La investigación cualitativa.
- Amerling, C., & UENED. (2001). Tecnología de la carne : antología (2001 EUNED, Ed.). Costa Rica: UNED.
- Banks , D., & Wolford, R. (2019). Extensión de la Universidad de Illionois. Retrieved from Pavo para las fiestas: [https://extension.illinois.edu/turkey\\_sp/turkey\\_faqs.cfm](https://extension.illinois.edu/turkey_sp/turkey_faqs.cfm)
- Bernácer, R. (2005). Webconsultas. Retrieved from Revistas de bienestar y salud: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/edulcorantes-9533>
- Bravo, J. (2016). Características Organolépticas De La Canal De Cuy Sometido A Diferentes Fuentes De Humo Natural (Laurus nobilis, Juglans regia, Prunus serótina). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- Bustamante, M. (2009). Plantas con propiedades ,plaguicidas. Honduras-Suiza: Zamorano.
- Buxade, C. (2003). Enciclopedia practica de la agricultura y la ganadería. Barcelona, España.
- Cadena. (2000). Crianza casera y comercial de cuyes. Quito: Épsilon.
- Caeiro, J. R. (2005). Tratamientos de curacion,secado y calor en la elaboracion de productos carnicos . España: Vigo.
- Calero, A. (2012). Evaluación agroindustrial de ajo del monte (*mansoa alliacea*)". Quito .
- Camacho, A., Giles, M., Ortégón, A., Palao, M., & Serrano, B. (2009). Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y Echerichia coli por la técnica de diluciones en tubo múltiple. México. Retrieved from [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP\\_6529.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf)



- Chauca de Zaldívar L. (1995). La producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Retrieved May 28, 2019, from world anim website: <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) - PDF. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal, 138, 120. Retrieved from <https://docplayer.es/63815839-Produccion-de-cuyes-cavia-porcellus.html>
- Chauca, L. (2009). Coordinadora de Crianzas Familiares, Instituto Nacional de Investigación Agraria. Moli: M-21.
- Chávez, M., & Alba, P. (2010). Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado. Quito: EPN.
- El Universo. (2016). En Azuay promueven crianza de cuyes como fuente de ingresos | Intercultural | Vida y Estilo | El Universo. Retrieved May 28, 2019, from El Universo website: <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2016/11/21/nota/5914063/azuay-promueven-crianza-cuyes-como-fuente-ingresos>
- Fadl-allah, S. A., Quahtany, M., & El-Shenawy, N. S. (2013). Surface Modification of Titanium Plate with Anodic Oxidation and Its Application in Bone Growth. *Journal of Biomaterials and Nano biotechnology*, 04(01), 74–83. <https://doi.org/10.4236/jbnb.2013.41010>
- Fernández, P., & Díaz, P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa.
- Franco, P., Ramírez, L., Orozco, M., & López, L. (2013). Determinación de *Escherichia coli* e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. *SCIELO*, 10, 91–100. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v10n1/v10n1a09.pdf>
- Ganadería., M. d. (2017, Agosto 2). Agricultura. Retrieved from Agricultura: <https://www.agricultura.gob.ec>.
- Garces, M. (2006). Estudio de vida útil de carcasas de cuy (*Cavia porcellus*) almacenadas en atmósferas modificadas (CO<sub>2</sub>) y empacadas al vacío. Retrieved from Repositorio Universidad Técnica de Ambato: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3336/1/P73%20Ref.2962.pdf>

- Girard, J. (1991). Tecnología de la Carne y de los productos cárnicos. Estados Unidos : Bloomsbury.
- Gonzales, J. (2015, Octure 29). Acerca de nosotros: El Telegrafo. Retrieved from El Telegrafo Web site : <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/mas-de-710-mil-familias-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais>
- Hernández, E. (2005). Evaluacion sensorial. Bogota: ISBN.
- Hooft, K. v. (2002). Gracias a los animales , Análisis d la crianza pecuaria Familiar en Latinoamerica con estudios de caso en los valles y el antiplano de Bolivia. Conchabanba- Bolivia.: PLURAL.
- Hurtado, P. (2013). "Utilización de tres aromatizantes naturales en el procesamiento de cachama ahumada". Escuela superior politécnica de Chimborazo.
- INT INEN 2846. (2015). Norma para el pescado ahumado, pescado con sabor a humo y pescado secado con humo(CODEX STAN 311-2013 MOD). QUITO: Servicio Ecuatorino de Normalización. Retrieved from <http://181.112.149.204/buzon/normas/nte-inen-2846-unido.pdf>
- Lacaze, D. (2006). Manual de cultivo y Uso de plantas medicinales en Pastaza. Quito.
- Maanen, J. V. (1983). Qualitative research in organizational behaviour. Australia: Beverly Hills.
- Maldonado, A. P. (2010). Influencia de la adición de humo líquido en la estabilidad y aceptabilidad de chorizo especial ahumado. Escuela Politécnica Nacional.
- Ministerio de Agricultura. (2006, mayo 3). Sachaculantro. Retrieved from Sachaculantro: Unea]:<http://www.minag.gob.pe/agricola/productivas.shtm>,04
- Moreno. (2010). Antecedentes del Cuy | Cuyos & Cobayas. Retrieved May 28, 2019, from Decoraciones 21 website: <https://elcuy.org/antecedentes-del-cuy/>
- NTE INEN 1217. (2012). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1217: 2012 carne y productos cárnicos. Definiciones.
- NTE INEN 1338. (2010). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338: 2010 carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos.requisitos. 1338.

- NTE INEN 1347. (2010). Carne y productos carnicos.carne ahumada. REQUISITOS. Retrieved from <http://181.112.149.204/buzon/normas/1347.pdf>
- Oliveira, J. (2009). The genus *Mansoa* (Bignoniaceae): a source of organo sulfur compounds. Brasil: GMTS.
- Palma, J. (2009). Efecto de la adición de dos concentraciones ácido cítrico y dos tiempos de ahumado en propiedades físico-químicas y sensoriales de palitos de carne. ZAMORANO.
- Patel, I. (2013). Phytochemical studies on *Mansoa alliacea* (Lam.). Issue.
- Pérez, J., & Merino, M. (2010). Definiciones.com. Retrieved from [sal: https://definicion.de/sales/](https://definicion.de/sales/)
- Raffino, M. (2019, Enero 15). Concepto de agua. Retrieved from <https://concepto.de/agua/>
- Ramcharam, F. (1999). Culantro: A much utilized, little understood herb. p. España: Alexandria,.
- Ramírez, A. (1978). Estudio tecnológico del ahumado de algunas especies marinas. IMARPE, 48, 30.
- RAMOS, J. (2000). Biblioteca de la agricultura . Barcelona: idea book S.A.
- Ramos, J. (2000). Biblioteca de la agricultura. Barcelona: idea book S.A.
- Renalao. (2014). Análisis Microbiológico de los Alimentos. Microorganismos indicadores., 3, 1–153. Retrieved from [http://www.anmat.gov.ar/renalao/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_III.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renalao/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf)
- Reyna, S. (2000). Antecedentes históricos. (Mandí -Prensa, Ed.). Retrieved from [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/731/3/03 AGP 113 CAP 2.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/731/3/03%20AGP%20113%20CAP%202.pdf)
- Ruiz, P. H., Ruiz, M. M., & Lopez, E. C. (2009). Tecnología de la Carne. Riobamba.
- Saenz, T. (1997). Antiinflammatory and analgesic properties from leaves of *Eryngium foetidum* L. España: Sevilla.
- Sánchez, D. (2017). Elaboración de chorizo ahumado con la utilización de diferentes niveles de carne de pollo (*Gallus gallus*) en el proceso de elaboración. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- Sánchez, E. (2015). Estudio del ajo de monte (*Mansoa Aliácea*) y sus propiedades: su uso gastronómico y medicinal en la comuna Chiguilpe de Santo Domingo de los Tsáchilas. *Ciencia, Tecnología e Innovación.*, 191-192.
- Sánchez, L. (2017). *Técnicas, procesos de conservación de las carnes*. Australia: Alemania.
- Sancho, J. (2002). *Introducción al análisis de los alimentos*. DTBN.
- Schutz. (2005). Sources invalidity in the Sensory Evaluation of Food. *Fd Techn.*
- Technical Data Report. (2007, Aug. 30). Dream Views. Retrieved from Ajos Sacha (*Mansoa Alliacea*) - Experience Report & Testing.: <http://www.rain-tree.com/reports/ajos-sacha-tech-report.Pdf>
- Xargayó, M., Lagares, J., Fernández, E., Borrell, D., & Juncà, G. (2017). Definitiva Para Mejorar La Textura De La Carne. *Metalquimia*, 193–205. Retrieved from <http://es.metalquimia.com/upload/document/article-es-5.pdf>
- Zaldívar, L. C. (1997). *producción de cuyes (cavia porcellus)*. Perú: FAO.
- Zumárraga, S. (2011). *Innovaciones gastronómicas del cuy en la provincia de Imbabura (universidad técnica del norte)*. retrieved from [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1139/2/06\\_gas\\_014\\_tesiS.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1139/2/06_gas_014_tesiS.pdf)

## ANEXO

### Elaboración de cuy ahumado



*Anexo A. Recepción de materia Prima*



**Anexo B. Pesado de los aditivos.**

Cilantro de monte



Ajo sacha



Cebollín de monte



**Anexo C. Pesado de las especias amazónicas.**



**Anexo D. Elaboración de Salmuera.**



**Anexo E. Inyección de la salmuera en los cuyes**



**Anexo F. Reposo de los cuyes en los diferentes tratamientos realizados.**



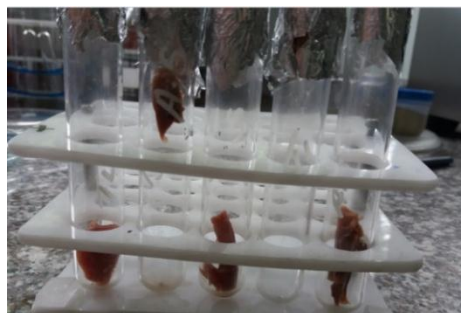


**Anexo G. Rotulación de los tratamientos**



**Anexo H. Producto final del cuy ahumado.**

## **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**





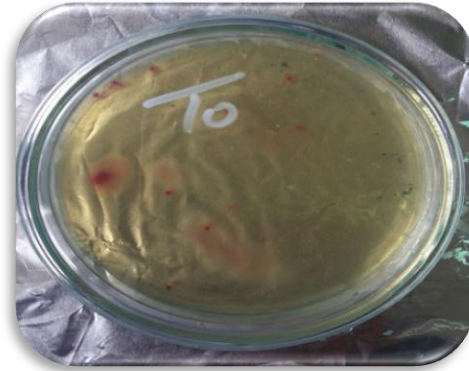
**Anexo I. Recolección de muestras.**



**Anexo J. Dilución de muestras**



**Anexo K. Siembra de muestras en medio de agar**



**Anexo L. Conteo microbiano**

## **ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO**



**Anexo M. Muestras para la evaluación organoléptica.**



**Anexo N. Catación del producto**

Anexo O. Ficha de evaluación sensorial.



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**Nombre:**

**Fecha:**

**Edad:**

Pruebe por favor e identifique su nivel de agrado el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos.

<b>Muestra grado de aceptabilidad</b>	<b>o 0</b>	<b>o 1</b>	<b>o 2</b>	<b>3</b>	<b>o 4</b>
<b>Olor</b>					
<b>Color</b>					
<b>Sabor</b>					
<b>Textura</b>					
<b>Apariencia</b>					
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>MUCHAS GRACIAS!!!</b>					

<b>Valor</b>	<b>Muestra grado de aceptabilidad</b>
5	Me gusta mucho
4	Me gusta poco
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho