

**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

**CARRERA INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE**

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**TEMA**

**“Conservación de Carachama (*Hypostomus sp*) adicionando  
cilantro del monte (*Eryngium foetidum*) y Sacha Ajo (*Mansoa  
alliacea Lam*) empacado al vacío”**

**AUTORAS:**

Mary Dayanna Solis Maldonado

Mary Estefany Solis Maldonado

**TUTOR:**

**Ing. Vicente Fabricio Domínguez-Narváez MSC.**

**PUYO –ECUADOR**

**Febrero 2020**



# DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Los criterios emitidos en el proyecto de investigación: “**CONSERVACIÓN DE CARACHAMA (*HYPOSTOMUS SP*) ADICIONANDO CILANTRO DEL MONTE (*ERYNGIUM FOETIDUM*) Y SACHA AJO (*MANSOA ALLIACEA LAM*) EMPACADO AL VACÍO**”, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de exclusiva responsabilidad de nuestra persona, como autoras de este trabajo de grado.

## Autoras

---

Mary Dayanna Solis Maldonado

C.I. 1401187156

---

Mary Estefany Solis Maldonado

C.I. 1401187149

# CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por medio del presente, Vicente Fabricio Domínguez-Narváez con CI:171071762-8 certifico que Mary Dayanna Solis Maldonado y Mary Estefany Solis Maldonado egresadas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica, realizaron el Proyecto de investigación titulado: “*CONSERVACIÓN DE CARACHAMA (HYPOSTOMUS SP) ADICIONANDO CILANTRO DEL MONTE (ERYNGIUM FOETIDUM) Y SACHA AJO (MANSOA ALLIACEA LAM) EMPACADO AL VACÍO*”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial bajo nuestra supervisión.

---

Ing. Vicente Fabricio Domínguez-Narváez MSC.



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 25-SAU-UEA-2020

Puyo, 24 de enero de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente a las egresadas SOLÍS MALDONADO MARY DAYANNA con C.I. 1401187156; y SOLÍS MALDONADO MARY ESTEFANY con C.I. 1401187149 con el Tema: "Conservación de Carachama (*Hypostomus* sp) adicionando cilindro de monte (*Eryngium foetidum*) y Sacha Ajo (*Mansoa alliacea* Lam) empacada al vacío", de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Director del proyecto Ing. Domínguez Narváez Vicente Fabricio MSc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 23 de enero de 2020 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.  
**ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND - UEA - .**

## Urkund Analysis Result

Analysed Document: PPROYECTO carachama 1.docx (D62896430)  
Submitted: 1/23/2020 8:02:00 PM  
Submitted By: \${Xml.Encode(Model.Document.Submitter.Email)}  
Significance: 5 %

### Sources included in the report:

Tesis Denis Moncayo - Urkund.docx (D49299024)  
UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.docx (D19847896)  
TESIS REVISADA YAMBAY.docx (D16470106)  
<https://books.google.com.ec/books?id=xkBGhzqFU6MC&pg=PA65&dq=beneficios+de+los+pescados&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjL6d2r1tPjAhUSxVkkHYGNDR0Q6AEIKDAA#v=onepage&q=beneficios%20de%20los%20pescados&f=falseMinisterio>  
<https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/292/1/T.AGROIN.B.UEA.2086>

### Instances where selected sources appear:

6

## **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: ***“CONSERVACIÓN DE CARACHAMA (HYPOSTOMUS SP) ADICIONANDO CILANTRO DEL MONTE (ERYNGIUM FOETIDUM) Y SACHA AJO (MANSOA ALLIACEA LAM) EMPACADO AL VACÍO”***.

---

MSc. Franklin Villafuerte  
Presidente del tribunal

---

MSc. Igor Diaz  
Miembro del Tribunal

---

MSc. Marianela Escobar  
Miembro del Tribunal

## ***Agradecimiento***

*Mi agradecimiento se dirige a quienes han forjado mi camino y me han dirigido por el sendero correcto, a Dios, el que en todo momento está conmigo ayúdame a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez. Eres quien guía el destino de mi vida.*

*Te lo agradezco, padre Celestial*

*A mis padres Homero Solis y Ana Maldonado por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros se lo debo a ustedes, en los que incluyo este. Me formaron con reglas y ciertas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron con constancia para alcanzar mis anhelos.*

*Gracias papa y mamá.*

*A mis hermanas Mayra Solis y Estefany Solis, les agradecemos no solo por estar presentes aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes momentos de felicidad y de diversas emociones que siempre me han causado, muchas noches largas haciendo tareas, pero siempre estuvieron a mi lado de una u otra manera apoyándome y dándonos ánimo*

*Muchas gracias hermanas.*

*A mi novio José Marín por estar siempre apoyándome y confinado en mi dándome aliento para seguir adelante.*

*A mi tutor de proyectó el Ing., Vicente Domínguez y miembros del tribunal Ing., Marianela escobar, Igor Días y Franklin Villafuerte por siempre estar pendientes y aportando críticas constructivas para realización de mi proyecto.*

*Agradesco mucho por la ayuda de mis maestros, mis compañeros, y a la Universidad en general por todos los momentos y conocimientos que me han brindado, gracias por abrirme las puertas de esta hermosa Institución.*

*El esfuerzo siempre tendrá buenas recompensas, han sido días, semanas y meses muy difíciles, pero al mismo tiempo gratificantes ya que aprendí lo que más me gusta, ahora si Dios lo permite lo aplicare en cualquier momento de mi vida.*

*Dayanna Solis*



## ***Agradecimiento***

*Agradecer principalmente a Dios, por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida, a mi familia que me apoyo en las situaciones más difíciles logrando todos mis sueños y metas que me propuse. Y así poderlos hacer realidad.*

*A mi amada institución la Universidad Estatal Amazónica que con sus docentes de calidad me ayudaron a fortalecerme como estudiante y de esa forma estar lista para nuevas etapas dentro de lo laboral.*

*Un agradecimiento en especial a mi Director de Proyecto de Investigación al Ing. Domínguez Vicente, por apoyarme y guiarme brindándome su tiempo, de igual manera a los miembros del tribunal que con su capacidad y conocimientos me llevaron a realizar de una manera correcta este proyecto muchas gracias.*

*Estefany Solis*

## ***Dedicatoria***

*A Dios por haberme guiado y permitido estar aquí, por darme sabiduría y esperanza.*

*El éxito de mi carrera es gracias a la ayuda de las personas más importantes de mi vida a quien dedico este triunfo.*

*A mi madre que estuvo siempre a mi lado a pesar de las situaciones difíciles de nuestras vidas, dándome fortaleza para seguir de pie en todas las pruebas que la vida me puso, demostrándome que las adversidades son para personas valientes que saben levantarse.*

*A mi padre que a pesar de su enfermedad nunca me desamparó dándome aliento para seguir luchando por mis metas siendo uno de estos su mayor anhelo de verme realizada profesionalmente.*

***Dios los Bendiga***

*Dayanna Solis*

## ***Dedicatoria***

*Dedico este Proyecto principalmente a Dios, ya que su presencia en mi vida fue fundamental para poder lograr todo lo que me propuse y de esa manera pude alcanzar una meta más en vida.*

*A mi madre, por ser el pilar más importante en mis estudios y mi vida personal, demostrándome que los obstáculos no son impedimento para poder lograr todo lo que me propuse.*

*A mi padre, que a pesar de su enfermedad e impedimento físico nunca decayó para darme ánimos y jamás dejó que desvanezcan mis sueños.*

*A mi esposo e hija que a pesar de las dificultades que hemos tenido que pasar jamás decaímos y siempre de la mano de Dios hemos salido adelante y por esa razón les dedico este Proyecto los amos y gracias por todo.*

*Estefany Solis*

## RESUMEN

El presente proyecto tuvo como objetivo la conservación de Carachama (*Hypostomus sp*) adicionando Cilantro de monte (*Eryngium foetidum*) y Sacha Ajo (*Mansoa alliacea Lam*).

Se utilizó un diseño experimental de dos factores con tres niveles cada uno; mediante un análisis sensorial con catadores no entrenados y se determinó que el experimento A1B1 (1% cilantro de monte; 1% Sacha ajo) presentó un valor medio de 4,5, siendo el más alto a diferencia de los demás tratamientos que en la escala hedónica se traduce a Me Gusta.

Se ejecutó un análisis bromatológico los cuales permitieron saber el contenido nutricional del producto dando como que la carachama marinada se encontró con alto contenido de humedad del 40%, seguido de un 24,56% de proteína, grasa con un 3.58% y 1% de ceniza.

Se realizó siembra directa de mesofilos totales, coliformes totales y E. coli del tratamiento A1-B1; y el conteo microbiológico se hizo cada 24 horas durante cuatro días que fueron representados en la curva de crecimiento, obteniendo un valor de  $R = 1$

Esto permitió saber si la carachama se encontraba en buenas condiciones, una vez concluido con las etapas de selección de tratamientos, análisis sensoriales y microbiológico, se analizaron los costos de producción total y presentaciones por unidad dando como resultado un costo de 1.30\$ los 130gramos de carachama adicionada con cilantro del monte y Sacha ajo empacada al vacío.

Determinado una rentabilidad total en la elaboración del producto final.

**Palabras claves:** Carachama, Cilantro del monte, sachá ajo.

## **ABSTRACT**

The objective of this project was the conservation of Carachama (*Hypostomus* sp) by adding cilantro del monte (*Eryngium foetidum*) and sachá ajo (*Mansoa alliacea* Lam). An experimental two-factor design with three levels each was used; by means of a sensory analysis with untrained tasters and it was determined that the A1B1 experiment (1% cilantro de monte; 1% sachá ajo) presented an average value of 4.5, being the highest comparing to other treatments that on the scale Hedonic represents a good commentary. A bromatological analysis was carried out which allowed to know the nutritional content of the product, giving the marinated carachama a high moisture content of 40%, followed by 24.56% protein, fat with 3.58% and 1% of ash. Direct seeding of total mesophiles, total coliforms and *E. coli* of the A1-B1 treatment was performed; and the microbiological count was made every 24 hours for four days that were represented in the growth curve, obtaining a value of  $R = 1$ . This allowed to know if the carachama was in good condition, once the stages of treatment selection, sensory and microbiological analysis were completed, the total production costs and presentations per unit were analyzed resulting in a cost of \$ 1.30 per 130 grams of carachama added with cilantro del monte and sachá ajo packed. Total profitability determined in the elaboration of the final product.

Keywords: Carachama, Cilantro del monte, garlic sachá.

# TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCION DEL TEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	3
1.4 OBJETIVOS.....	3
CAPITULO II.....	4
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
2.1 GENERALIDADES .....	4
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CARACHAMA .....	4
2.2.1 Habitad .....	4
2.2.2 Aspectos generales de la carachama.....	4
2.2.3 Morfología.....	5
2.2.4 Hábitos alimenticios .....	5
2.2.5 Características nutricionales de la carachama .....	5
2.3 CILANTRO DE MONTE ( <i>Eryngium foetidum</i> ).....	5
2.3.1 Origen .....	5
2.3.2 Descripción botánica .....	6
2.3.3 Ecología, biología y Cultivo.....	6
2.3.4 Composición química .....	6
2.4 SACHA AJO ( <i>Mansoa alliacea Lam</i> ).....	7
2.4.1 Origen .....	7
2.4.2 Descripción Botánica.....	7
2.4.3 Composición química .....	8
2.4.5 Beneficios del Sacha Ajo.....	8
2.5 METODOS DE CONSERVACION PARA PESCADO .....	8
2.5.1 Refrigeración: .....	8
2.5.2 Congelación:.....	9
2.5.3 Empacado al vacío:.....	9
2.6 ANALISIS SENSORIAL.....	9
2.7 ANALISIS MICROBIOLOGICO .....	9
2.8 ANALISIS DE COSTOS .....	10
CAPITULO III .....	11

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
3.1 LOCALIZACIÓN .....	11
3.2 TIPO DE INVESTIGACION .....	11
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	12
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	13
3.5 ELABORACIÓN DEL PRODUCTO .....	13
3.6 ANÁLISIS SENSORIAL .....	14
3.6.1 Tratamiento de los datos sensoriales .....	15
3.7 ANÁLISIS FÍSICOS DE LA CARACHAMA EMPACADA AL VACÍO .....	15
3.7.1 Determinación de temperatura.....	15
3.8 ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LA CARACHAMA EMPACADA AL VACIO .....	15
3.8.1 Determinación de Proteína .....	15
3.8.2 Determinación de Grasa .....	16
3.8.3 Determinación de Humedad .....	17
3.8.4 Determinación de Ceniza .....	17
3.9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO .....	18
3.9.1 Determinación de Mesofilos totales, Coliformes totales y E. coli .....	18
3.10 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	18
CAPITULO IV .....	20
4 RESULTADOS .....	20
4.1 EVALUACION SENSORIAL .....	20
4.2 ANÁLISIS FÍSICOS .....	26
4.2.1 Características organolépticas .....	26
4.2.2 Temperatura.....	27
4.3 ANALISIS BROMATOLÓGICOS .....	27
4.4 ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA CARACHAMA .....	28
4.5 COSTOS PRELIMINARES DE CONSERVACION DE LA CARACHAMA .....	29
4.5.1 Discusión del valor obtenido por unidad de carachama con respecto a productos pesqueros similares.....	30
CAPITULO V .....	32
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
5.1 CONCLUSIONES.....	32
CAPITULO VI.....	34
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34

CAPITULO VII.....	36
6 ANEXOS .....	36

## LISTA DE TABLA

Tabla1. Porcentajes nutricionales de la carachama .....	5
Tabla 2. Composición química del cilantro de monte .....	7
Tabla 3. Beneficios del sachá ajo en la salud .....	8
Tabla 4.-Modelo experimental .....	13
Tabla 5. Total, de tratamientos (A= Cilantro del monte; B = Sachá ajo).....	13
Tabla 6. LSD Fisher de color del Cilantro del monte y Sachá Ajo en la carachama .....	20
Tabla 7. Determinación de Media .....	21
Tabla 8. LSD Fisher del olor del culantro del monte y sachá ajo en la carachama.....	21
Tabla 9. Determinación de media.....	22
Tabla 10. LSD Fisher de la textura del Cilantro del monte y Sachas Ajo.....	23
Tabla 11. Determinación de la Media de textura.....	23
Tabla 12. LSD Fisher del sabor del cilantro del monte y sachá ajo .....	24
Tabla 13. Determinación de la Media de sabor .....	25
Tabla 14. Determinación de la Media del mejor tratamiento .....	25
Tabla 15. Determinación de la Media del mejor tratamiento .....	26
Tabla 16. Determinación de Características Organolépticas del producto final .....	27
Tabla 17. Determinación de temperatura .....	27
Tabla 18. Promedios mínimos y máximos de los aspectos fisicoquímicos de la carachama .....	28
Tabla 19. Costos de Materia prima total.....	29
Tabla 20. Costo por unidad de carachama.....	30
Tabla 21. Comparación de precios de pescados .....	30
Tabla 22. Comparación de precios de pescados .....	30



## **LISTA DE GRAFICOS**

Grafico 1. Curva microbiana .....	29
-----------------------------------	----

## **LISTA DE FIGURA**

Figura 1.-Etapas para el desarrollo de la investigación .....	12
Figura 2.- Etapas del proceso de elaboración de la carachama .....	14

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1. PROCESO DE APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	36
ANEXO 2. EVALUACION SENSORIAL DE LOS TRATAMIENTOS .....	37
ANEXO 3. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO.....	38
ANEXO 4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	39
ANEXO 5. CONSERVACION DE LA CARCAHAMA .....	45

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCION DEL TEMA

El Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad, siendo exportador de productos pesqueros entre ellos el camarón, tilapia y trucha (FAO , 2009). La pérdida de especies acuáticas nativas se ha dado por causa del incremento de especies invasoras que en los últimos años se ha desarrollado de manera notoria. La Carachama es una especie poco conocida y comercializada, según estudios en la región Amazónica se ha reconocido como el más rico en peces de agua dulce particularmente en la cuenca amazónica (Galvis, y otros, 2006). Sin embargo, existe una extensión grande de especies ictiológicas endémicas que son consideradas principalmente como fuentes de proteína.

El consumo del pescado es un alimento recomendado por los médicos, debido a los múltiples beneficios nutricionales como el omega 3, que aportan a la salud, siendo recomendado como base fundamental para la dieta equilibrada de las personas (Mejías & Aflallo, 2007). La carachama (*Hypostomus sp*) perteneciente a la familia de las *loricariidae* cuenta aproximadamente con unas 48 especies, esta se encuentra aguas dulces pegadas a las piedras de los ríos de la Amazonía Ecuatoriana al ser una especie nativa de la zona no cuenta con estudios o investigaciones científicas (Ballen, 2011)

La Amazonia también cuenta con una alta gama de vegetación con propiedades medicinales para el ser humano y el uso gastronómico que ha venido evolucionado desde años atrás por sus beneficios nutricionales (Sánchez Trávez , 2015). Las especies como el cilantro del monte y sacha ajo son plantas que se encuentran en los bosques tropicales; aportan grandes beneficios y han sido aprovechadas en su totalidad para la elaboración de productos medicinales como para condimentar de forma natural productos alimenticios. Estudios demuestran la acción conservadora de estas especies amazónicas en productos pesqueros a nivel artesanal e industrial (Cortez Solis , 2010).

Por estas razones, es importante buscar nuevas formas de conservar y potenciar la producción de los recursos pesqueros que dispone la Provincia de Pastaza, aprovechando los beneficios que pueden brindar las especies autóctonas y a la vez comercializarlos en el mercado nacional. Este trabajo investigativo tuvo por objetivo proponer una alternativa para que productores de especies nativas en la Amazonía puedan darle un valor agregado y mejorar las condiciones de conservación alargando su vida útil.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los problemas que tienen actualmente la carachama y las especias amazónicas?

La carachama al igual que las especias amazónicas como el cilantro del monte y sachá ajo tiene un valor agregado limitado y las condiciones de comercialización son inadecuadas que reducen su vida útil, en los mercados de la ciudad del Puyo se puede visualizar el desperdicio debido a que desconocen las propiedades tanto nutritivas como sensoriales que posee tanto del cilantro del monte y sachá ajo como los antioxidantes, sustancias medicinales y valor culinario que aporta a diferentes alimentos al igual que la carachama que es poco aceptable por sus características físicas.

¿Qué ocurrirá si no se da un valor agregado, mejoran las condiciones de comercialización, no se aprovechan las propiedades nutricionales de la carachama y a las especias amazónicas?

Podrían perderse fuentes de trabajo, debido a que las personas de comunidades subsisten de la producción de la carachama, perdiendo así el interés en las especias amazónicas propiciando la producción de especias invasoras, afectando a las personas que comercializan y viven de la venta de peces autóctonos, al igual que las especias como el cilantro del monte y sachá ajo, esto provocaría contaminación en el ambiente, generando fuertes olores por la putrefacción, se implantarían focos de propagación de insectos que posteriormente dan lugar a enfermedades.

¿Qué podemos hacer para resolver esta situación?

Existe un alto porcentaje de desperdicio en especias amazónicas al no darle un valor agregado se ha tenido altos porcentajes de pérdida por putrefacción, las mismas que han sido desechadas a los ríos y botes de basura provocando contaminación en el ambiente de forma reducida, sin embargo, los olores emitidos por las toxinas que son expulsadas por el pescado provocan malestares.

Por lo que se planteó la aplicación del empacado al vacío como método de conservación de la carachama marinada con cilantro del monte y sachá ajo para darle un valor agregado a las materias primas disponibles en la Amazonía y mejorando las condiciones de

comercialización en el mercado nacional incrementado el interés al consumo de este producto.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El empaçado al vacío es un método utilizado para mantener las propiedades organolépticas y nutricionales de alimentos por más tiempo de lo habitual; también evita la rápida descomposición por efecto de los microorganismos. Mientras menor sean las cantidades de microorganismo, mayor será el tiempo de conservación. (De la Fuente Salcido & Barboza Corona, 2010)

La carachama (*Hypostomus sp*) es una especie nativa con varias propiedades que permiten realizar productos para su consumo al igual que la especie como el cilantro del monte y sachá ajo que gracias a su composición química tiene varios beneficios para la salud tanto como producto medicinal y en la aplicación de artes culinarias

El proyecto tuvo como objetivo la conservación de Carachama con adición de cilantro de monte y sachá ajo empaçado al vacío, para mejorar las condiciones de comercialización de productos autóctonos de la Amazonia dándole un valor agregado y además potenciar las propiedades organolépticas.

## **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

El escaso interés de la transformación de especies amazónicas para darle un valor agregado que se debe principalmente al desconocimiento de las propiedades nutricionales de la Carachama y al rechazo por las características físicas que presenta el pez.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Conservar la Carachama adicionando cilantro del monte y sachá ajo empaçado al vacío.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar el mejor tratamiento utilizando evaluación sensorial.
2. Realizar análisis bromatológicos y microbiológicos para evaluar el crecimiento microbiológico del experimento con mayor aceptabilidad.
3. Analizar los costos de producción del mejor tratamiento.

## **CAPITULO II**

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

## **2.1 GENERALIDADES**

La Cuenca Amazónica abarca entre el 40% del continente sudamericano donde encontramos uno de los ríos más importantes del Ecuador el río Amazonas del cual se desglosan varios brazos que se esparcen en el país, es ahí donde encontramos el pez llamado carachama (Sirén, 2011).

La carachama es una especie con un valor medio, en la actualidad se ha podido ver el incremento notorio que ha tenido, además se ha demostrado científicamente que es de gran interés ya que esta es una especie primitiva o nativa de su género (Sirén, 2011).

El cilantro del monte también conocido con el nombre de sacha culantro, se encuentra en la Amazonia Ecuatoriana la cual se ha utilizado de manera artesanal, al igual que el sacha ajo son hiervas que se multiplica de manera natural a través de la caída de su semilla, en lugares húmedos, sombreros y tropicales es por ello que se las conoce como una planta de monte, gracias a su contenido y composición de la planta se utiliza para condimentar alimentos ( Singh, Ramakrishna, & Ngachan, 2014).

## **2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CARACHAMA**

### **2.2.1 Habitud**

Se encuentran en ríos y quebradas, especialmente donde la corriente es fuerte y en la superficie están rocas, sin embargo, también habitan en lugares donde no existe la fuerza de gravedad en ríos de aspecto oscuro pegadas en las rocas y piedras (Sirén, 2011)

### **2.2.2 Aspectos generales de la carachama**

La carachama viene de una familia extensa, su tamaño varía según las condiciones, contiene un porcentaje de 80.02% de agua clasificándolas dentro de las carnes magros según (Galvis, y otros, 2006)

Lo referente a la reproducción de esta especie aun no es comprobada científicamente y tampoco existen estudios experimentales que determinen la edad exacta de reproducción o conocida como edad de madurez sexual. (Galvis, y otros, 2006)

### 2.2.3 Morfología

La carachama tiene una cabeza circular con una boca en forma de cilindro medio alargado y liza, sus ojos son muy pequeños de color negro ubicados en la parte dorsal, el tamaño de su cuerpo varía según la especie está en un rango de 3 a 50 cm, está formado de una armadura corporal tipo óseo de color negro o marrón oscuro al igual que sus aletas que se encuentran transversalmente a excepción de la aleta caudal que cuenta con unas machas de coloración amarillentas en las puntas, la carachama puede ser de color negro o marrón oscuro (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2016).

### 2.2.4 Hábitos alimenticios

Su alimentación es de tipo omnívora, es decir se alimenta de todo lo que se encuentre en las superficies de los ríos, como algas, gránulos, larvas y moluscos, su mandíbula le permite triturar trozos de madera y piedras para buscar su alimento (Galvis, y otros, 2006).

### 2.2.5 Características nutricionales de la carachama

Se puede analizar en la tabla 1 las características nutricionales de la carachama, con un mayor contenido de humedad del 80% siendo menor su contenido graso dando como resultado una carne magra con el 1.52% y un alto contenido proteico con el 17% y baja cantidad de ceniza del 0.96 con una baja carga de sales mineras y metales pesados.

**Tabla1. Porcentajes nutricionales de la carachama**

<b>Composición</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Humedad</b>	80.2%
<b>Contenido graso</b>	1.52%
<b>Contenido proteico</b>	17.46%
<b>Contenido de ceniza</b>	0.96%

Fuente: (Galvis, y otros, 2006)

## 2.3 CILANTRO DE MONTE (*Eryngium foetidum*)

### 2.3.1 Origen

El cilantro del monte es originario de las Islas de América tropical y países con características similares, se desarrollan de manera natural especialmente en lugares soleados y húmedos como son los bosques de suelos arcillosos o arenosos. (Singh, Ramakrishna, & Ngachan, 2014)

### **2.3.2 Descripción botánica**

La altura de la planta no sobrepasa los 40 cm, empezando desde sus raíces ramificadas delgadas y gruesas, de su tallo salen hojas blandas de color verde que llegan a medir entre 25 a 30 cm de largo con un ancho de 5 cm o de menor tamaño, las hojas tienen forma circular con pequeñas espinas ( Singh, Ramakrishna, & Ngachan, 2014)

### **2.3.3 Ecología, biología y Cultivo**

El cultivo del cilantro del monte en la Amazonia Ecuatoriana se realiza todo el año, crecen de forma natural en los suelos neutros con características sombrosas y húmedos que otorgan las zonas tropicales, favoreciendo el crecimiento de sus hojas, sin embargo también se ha comprobado que en suelos con pH ácido entre 5.5-6.5 se cultiva de mejor manera, la planta se propaga fácilmente a través de la caída de sus semillas que tienen a germinar entre los 20 a 25 días, la cosecha se realiza entre 3-4 meses con características de plantas vigorosas y hojas con una coloración verde oscuro, sus raíces son fibrosas y ramificadas de manera uniforme. ( Singh, Ramakrishna, & Ngachan, 2014)

### **2.3.4 Composición química**

El Ministerio de Agricultura (2006) señala que las hojas tienen aproximadamente un 87.6% de agua, Composición química se detalla en la tabla N°2.

**Tabla 2. Composición química del cilantro de monte**

<b>Componente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
Valor	Cal	38.00
energético	g	1.90
Proteínas	g	0.50
Lípidos	g	8.10
Carbohidratos	g	2.10
Fibra	mg	195.00
Calcio	mg	68.00
Fosforo	mg	4.90
Fierro	mg	0.76
Caroteno	mg	0.06
Tiatina	mg	0.22
Riboflavina	mg	1.00
Niacina	mg	0.70
Ácido ascórbico		

Fuente: (Ministerio de Agricultura , 2006)

## **2.4 SACHA AJO (*Mansoa alliacea Lam*)**

### **2.4.1 Origen**

El sacha ajo se encuentra en zonas tropicales aproximadamente con un clima entre los 20 y 25°C con suelos arenosos o arcillosos que contengan materia orgánica para el desarrollo de la planta, su distribución geográfica esta esparcida en varios países especialmente en la selva amazonia. (Sanchez Travez , 2015)

### **2.4.2 Descripción Botánica**

El Sacha ajo es un arbusto que mide entre 3 metros de altura o más, tiene un olor pronunciado característico del mismo, sus hojas son de color verde las cuales al secarse tiene una coloración amarillenta, contiene tres foliolos, el tercero de estos es remplazado por un zarcillo. (Sanchez Travez , 2015)



### 2.4.3 Composición química

El ajo sacha está compuesto tanto en sus hojas y flores por los conocidos esteroides de acción antiinflamatoria y antibacteriana, beta sitosterol, estigmasterol, daucasterol y fucosterol, Alildi-sulfóxido, alcaloides, allina, alicina, disulfuro propilalilo.

Otras sustancias químicas del ajo son carbohidratos, proteínas, alcaloides, flavonas, saponinas, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo, vitamina C y E, que actúan como antioxidantes y como elementos funcionales tales como el selenio y el cromo (Sanchez Travez , 2015)

### 2.4.5 Beneficios del Sacha Ajo

La alicina un componente del sacha ajo tiene varios efectos positivos en la salud, proporcionando un efecto positivo en la medicina natural y gastronomía como se detalla en la tabla N°3 (Sanchez Travez , 2015)

**Tabla 3. Beneficios del sacha ajo en la salud**

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

Fuente: (Sanchez Travez , 2015)

## 2.5 METODOS DE CONSERVACION PARA PESCADO

Todos los alimentos son perecederos causado por microorganismos y bacterias, provocando que los pescados sin una temperatura adecuada perezcan con mayor facilidad (Lopez Barreras, 2007)

### 2.5.1 Refrigeración:

La refrigeración es un método mediante el cual los patógenos aun realizan su proceso, los alimentos deben estar expuestos a un grado de humedad, es por ellos que cada alimento tiene su temperatura optima de refrigeración dependiendo las características propias, agua y composición siendo del pescado una temperatura del 1-4°C con un porcentaje de humedad del 90-95% (Lopez Barreras, 2007)

### **2.5.2 Congelación:**

La congelación es conocida como la aplicación del frío extremo los alimentos con una temperatura del -18°C incluido para el pescado. (Lopez Barreras, 2007)

### **2.5.3 Empacado al vacío:**

El empacado al vacío permite conservar de mejor manera los alimentos con cantidades de humedad considerables, reduciendo las degradaciones de los productos y reacciones enzimáticas provocadas por el oxígeno menorando el crecimiento de microorganismos, prologando la vida útil en el producto. (Martin, 2019)

### **Aplicación del empacado al vacío en pescado**

El método es fácil y sencillo el proceso depende en la reducción del oxígeno residual al 1%, consiguiendo la liberación en la atmosfera acortando de manera notoria la proliferación de hongos y bacterias, permitiendo que el pescado se conserve durante más tiempo, es recomendado aplicar a temperaturas de 4°C de esta manera evitando la multiplicación de bacterias anaerobias, como el *Clostridium botulinum*. (Martin, 2019)

## **2.6 ANALISIS SENSORIAL**

El análisis sensorial es el examen a las propiedades organolépticas de un alimento permitiendo obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características a través de los sentidos como el olfato, vista, tacto, gusto y oído, siendo importante ya que tiene la función de control de calidad, permitiendo que las personas den una valoración buena o mala, si lo acepta o rechaza estableciendo criterios sobre la calidad general de un alimento, siendo útil para establecer la relación con productos similares que podrían competir en el mercado. (Ibañez Moya & Angulo, 2001)

## **2.7 ANALISIS MICROBIOLÓGICO**

Los análisis microbiológicos se realizan para poder saber la cantidad de microorganismo presentes en un producto, permitiendo saber la carga microbiana de un alimento, a través de un muestreo sea este único, repetido o en tres categorías determinando cuales son los puntos de riesgo de contaminación y de esta forma poder evitar enfermedades producidas por bacterias, hongos o levaduras que causen daño a la salud. (Vandevenne & Escolá Ribes, 2002)

Este proceso se realiza a través de un coteo donde se verifica la cantidad de cepas que se han desarrollado durante el transcurso de cultivo, mientras menor sea la cantidad de microorganismos mayores será el tiempo de prolongación de vida útil del producto. (Hernandez , 2010)

## **2.8 ANALISIS DE COSTOS**

El análisis de costos es el proceso para la identificación de los recursos utilizados para llevar a cabo un proyecto, tomando en cuenta el material y el dinero utilizado.

Esto quiere decir que es la determinación de valor monetario de insumos denominado como el costo general de producción, que ayuda a decidir el nivel óptimo de producción. (Arredondo González, 2015)

## CAPITULO III

### 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo de campo se llevó a cabo en el laboratorio de procesos agroindustriales, químico y microbiología de la Universidad Estatal Amazónica ubicada en el Km2 ½ vía Napo, en el paso lateral, en la ciudad de Puyo, cantón Pastaza, Provincia Pastaza durante un periodo estimado de 6 meses.

**Ilustración 1** Ubicación de la Universidad Estatal Amazónica



Fuente: Google Maps

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACION

En la presente investigación se utilizó los siguientes tipos de investigación

1. Descriptiva: Se utilizó bases bibliográficas que ayudo a fundamentar la investigación
2. Experimental: Sé realizo un tratamiento experimental para la aplicación de tratamientos en la carachama
3. Cualitativa: Sé realizó un análisis sensorial para determinar el mejor tratamiento
4. Cuantitativa: Sé realizó los costos de producción

### 3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método de la investigación experimental se realizó mediante las siguientes etapas:

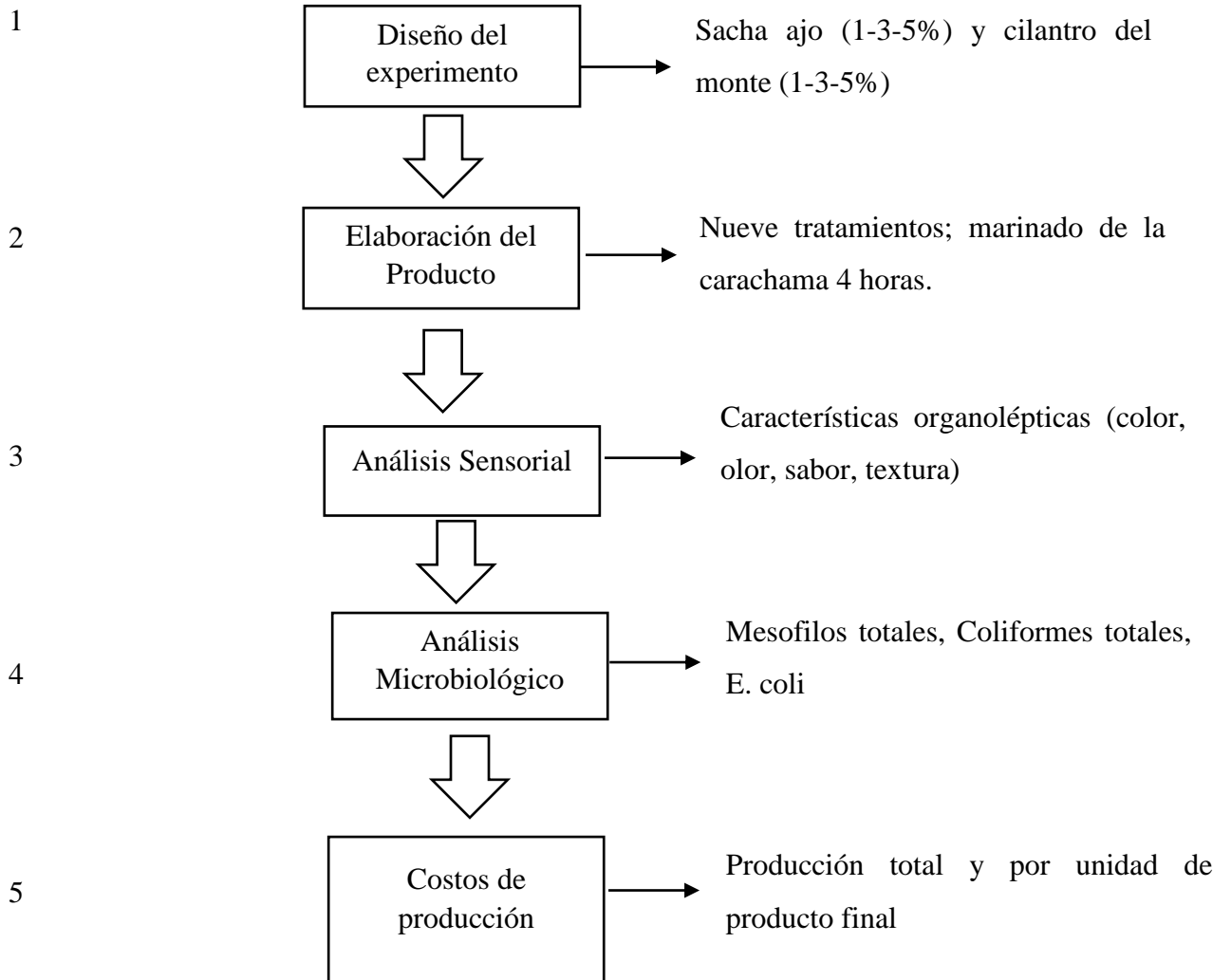


Figura1.-Etapas para el desarrollo de la investigación

Fuente: Los Autores

### 3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

La presente investigación utilizó un diseño AxB cada uno con 3 niveles como se muestra en la tabla N° 4 y en la tabla N°5 detallando los 9 tratamientos los cuales se trabajó con 2 réplicas.

**Tabla 4.-Modelo experimental**

TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL	
A = Cilantro de Monte	B = Sacha Ajo
AxB	
A1 (1%)	B1 (1%)
A2 (3%)	B2 (3%)
A3 (5%)	B3 (5%)

Fuente: Los autores

**Tabla 5. Total, de tratamientos (A= Cilantro del monte; B = Sacha ajo)**

A1B1	T1	A2B1	T4	A3B1	T7
A1B2	T2	A2B2	T5	A3B2	T8
A1B3	T3	A2B2	T6	A3B3	T9

Fuente: Los Autores

### 3.5 ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

La elaboración de la carachama marinada con especias inicio desde la recepción de los peces obtenidos del rio Pastaza y especias como el cilantro del monte y sach aajo que se compró en el mercado Mariscal de la ciudad del puyo.

Se uso 1.64 kg de carachama; en su compra se evaluó las características más relevantes como su apariencia como, el color mate, olor fresco característico del pescado y la textura de la parte superior este dura y la parte abdominal sea blanda de color rosa pálido.

Una vez adquirido se refrigero a temperatura de 4°C por un tiempo de 24 horas.

La elaboración dio inicio con la recepción de la carachama verificando que se entre en buen estado y condiciones aptas con una temperatura de los 4°C sin sobrepasar los 12°C, el cilantro del monte y sach aajo a temperatura ambiente de 18°C, seguido de lavado que permitió eliminar todo tipo de suciedad externa adherida en la carachama seguido de un

descamado y eviscerado de órganos una vez eliminado todo este tipo de partes no comestibles se lava con agua limpia y fría se deja escurrir para adherir con mayor facilidad el cilantro del monte y Sacha ajo se empaco al vacío a una temperatura de 4 °C.

Se procede a realizar el siguiente flujograma.

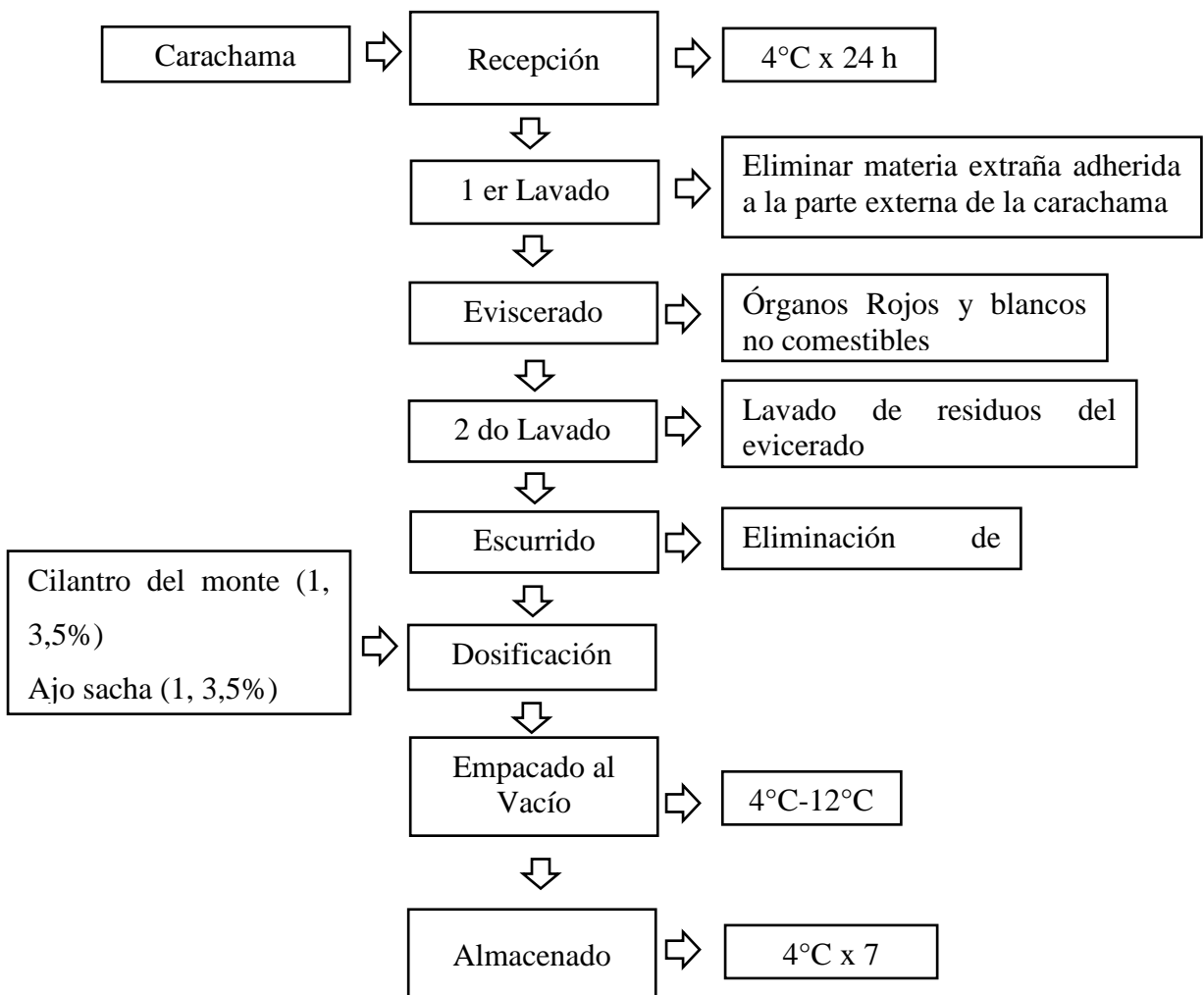


Figura 2.- Etapas del proceso de elaboración de la carachama Fuente: Los Autores

### 3.6 ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial se realizó por duplicado con un grupo de 20 catadores no entrenados (que gustan del pescado); se evaluaron características como olor, sabor, color y textura de la carachama preparada al horno de los nueve tratamientos planteados en el diseño experimental. Se utilizó una prueba hedónica con una escala de cinco puntos desde me gusta mucho a me gusta poco (Ver anexo 2).

### **3.6.1 Tratamiento de los datos sensoriales**

Una vez realizada la catación se empleó el programa Excel, se ingresaron los datos obtenidos en la encuesta y mediante la prueba LSD Fisher se determinó el mejor tratamiento considerando el promedio de las medias.

## **3.7 ANÁLISIS FÍSICOS DE LA CARACHAMA EMPACADA AL VACÍO**

Los análisis físicos se realizaron al mejor tratamiento A1B1 antes (recepción), durante (proceso de elaboración) y después (cada 7 días durante 7 semanas), donde se realizó las características organolépticas como:

Color: en el cual se verifico mediante el método visual que la carachama tenga un color negro no brillante.

Olor: se pudo medir mediante el olfato mostrando un aroma a pescado fresco y no a podrido.

Textura: se pudo verificar mediante el tacto, procediendo a tocar de manera general para así verificar el estado del producto.

### **3.7.1 Determinación de temperatura**

La temperatura se determinó con un termómetro análogo para carnes, se calibro en agua fría antes de usar, se introdujo en la parte más blanda de la carachama ubicada en el abdomen permitiendo medir la temperatura de la carachama.

## **3.8 ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LA CARACHAMA EMPACADA AL VACIO**

Los análisis bromatológicos se realizaron al mejor tratamiento, luego de 24 horas de almacenamiento (4°C).

### **3.8.1 Determinación de Proteína**

La determinación de la proteína se determinó mediante el método Kjeldahl, se pesó 0.200 gramos de muestra seca, con 1.1 gr de pastilla Kjeldahl y 3 ml de ácido sulfúrico que se colocó en un balón previamente pesado en un equipo de extracción a una temperatura de 6.5°C, dando la vuelta cada 15 minutos durante un periodo de 2 horas hasta que la muestra indicó una coloración verde, una vez fría la muestra se le añadió 100ml de agua destilada



agitando suavemente, en una fiola de 250ml se agregó 10ml de ácido bórico al 2% y 3 gotas de indicador Tashiro en un aparato destilador haciendo que el tubo de condensado quede sumergido en la solución, añadiendo 10 ml de hidróxido de sodio en el tubo del digestor para colocar en el destilador durante 10 minutos, se tituló con ácido sulfúrico 0.2 N hasta ver el cambio de color verde a púrpura indicándonos el punto final de la titulación.

Una vez realizada el proceso se realizó los cálculos mediante la siguiente formulación:

**FORMULA** (1)

$$P = \frac{V * N * F * 0.014 * 100}{M}$$

DONDE:

P=Contenido de Proteína

V=ml de ácido sulfúrico consumido

N=Normalidad del ácido

F=Factor para convertir el contenido de nitrógeno proteína 6.25 proteína en general y 5.7 trigo y polvillo

m= Peso de muestra en gr

### 3.8.2 Determinación de Grasa

Se determinó la grasa mediante el método soxhlet, donde se pesó 2 gramos de muestra seca en un papel filtro cualitativo libre grasa en forma de paquete y el balón de extracción de cuello esmerillado, se colocó el paquete de la muestra en la cámara central del sifón del aparato digestor con 110ml de hexano al 95% n-hexano, procediendo a conectar y abrir la llave para la salida de agua, encendiendo el equipo a una temperatura de 7° hasta que hierva una vez llegado al punto deseado se procede a alzar la temperatura a su máximo 10°C durante 4 horas.

Una vez terminado el proceso se procede a destilar en el mismo, se dejó enfriar en el desecador para ser pesado y poder realizar los cálculos mediante la siguiente formulación:

**FORMULA** (2)

$$G = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100$$

DONDE:

G=Contenido de grasa en %

$m_1$  =Peso del balón grasa extraída

$m_2$  =Peso del balón vacío

m=Peso de la muestra desengrasada

### 3.8.3 Determinación de Humedad

Se determinó la humedad mediante una estufa pesó 2 gramos de muestra previamente triturada en una caja Petri seca y pesada, la cual se colocó en una estufa a una temperatura de 105°C durante un periodo de 2 horas, se dejó enfriar en un desecador de cristal durante 30 minutos repitiendo el proceso por peso constante, para previamente realizar el cálculo y establecer si se encuentra dentro del límite máximo según la normativa NMX-FF-022-SCFI-2011

#### FORMULA

(3)

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100$$

DONDE:

H=Perdida por calentamiento en %masa

m= Masa del recipiente vacío en gr

$m_1$ =Masa del recipiente con la muestra húmeda en gr

$m_2$  =Masa del recipiente con la muestra seca (después del calentamiento en gr)

### 3.8.4 Determinación de Ceniza

Se determinó la ceniza en una mufla, donde se pesó el crisol a este se introdujo 2gr de muestra triturada en un mortero, se colocó en una hornilla a 50°C hasta su carbonización, una vez obtenido la muestra calcinada se llevó a una mufla a temperatura de 600°C para su incineración durante 2 horas, luego se colocó en un desecador durante 1 hora para enfriar la muestra y poder ser pesada, previamente se realizó el cálculo mediante la siguiente formulación:

## FORMULA

(4)

$$C = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} * 100$$

DONDE:

C=Contenido de ceniza en % de masa

m= Peso de crisol vacío en gr

$m_1$ =Peso de crisol más muestra en gr

$m_2$  = Peso de crisol con la ceniza en gr

## 3.9 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El análisis microbiológico se realizó cada 24 horas durante 4 días al experimento A1B1 (Cilantro del monte 1% y Sacha ajo 1%) empacado al vacío que fue almacenado a 4°C, los métodos utilizados fueron de acuerdo a la Normativa INEN 18.

### 3.9.1 Determinación de Mesofilos totales, Coliformes totales y E. coli

El análisis microbiológico se realizó con un medio de cultivo Agar utilizando el método de siembra directa. El medio de cultivo se preparó con 5.2g de agar en 250 ml de agua destilada; se dejó hervir durante 10 minutos junto con una pastilla imán para evitar la formación de grumos. La preparación de la muestra consistió en pesar 1 gramo de carachama en una balanza analítica, luego se introdujo en una pipeta con 9 ml con agua de peptona y se dejó reposar por 20 minutos dentro de una caja de flujo laminar. La siembra consistió en tomar 1 ml la muestra preparada (carachama) y se colocó en una caja Petri previamente esterilizada junto con 10 ml de agar preparado. La incubación se dejó por 24 horas a 30°C. El conteo se realizó de forma visual de acuerdo a la coloración de cepas el color rosa represaba a los coliformes totales y banco los mesofilos total, y una ausencia total de E. coli.

## 3.10 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

El análisis de costo se basó en la inversión total que se requiere para la realización del proyecto, tomando costos de producción donde abarca el total de la materia prima que es la

carachama (20 libras) de los insumos utilizados como fueron: el cilantro monte (450g), Sacha ajo(450g), Tripolifosfato(250g), glutamato(250g), sal (250g), y agua (1 litro)

Para obtener los costos de producción se procedió a detallar los costos de la materia prima e insumos para previamente ser sumado y determinar el costo de producción total, obtenido este dato permitió determinar el costo por unidad en el cual se trabajó con el peso de la presentación en gramos final.

### **FORMULAS**

**COSTO DE PRODUCCION TOTAL = MATERIA PIMA TOTAL**

**COSTO UNITARIO = CP/UP**

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 EVALUACION SENSORIAL

A continuación, se detalla los resultados obtenidos en la evaluación sensorial realizada a los catadores no entrenados, para determinar el mejor tratamiento mediante un análisis de Fisher.

##### COLOR

El atributo color dio como resultado altamente significativo para el cilantro del monte y existe interacción significativa entre los dos factores esto quiere decir, que el valor de la carachama marinada es afectada de forma significativa tanto por el cilantro del monte y sachá ajo, los niveles utilizados en los factores van a modificar la respuesta experimental en lo referente al color del pescado marinado, al mismo tiempo se aprecia que la respuesta experimental está vinculada a la interacción de los factores.

**Tabla 6. LSD Fisher de color del Cilantro del monte y Sachá Ajo en la carachama**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-
Valor Modelo	26,44	8	3,31	4,69	<0,0001**
Cilantro del monte	8,58	2	4,29	6,08	0,0028*
Sachá ajo	8,04	2	4,02	5,71	0,0040*
Cilantro del monte*sachá ajo	9,82	4	2,46	3,48	0,0092*
Error	120,55	171	0,70		
Total	146,99	179			

\*\* Altamente significativo

\* hay significancia

Estadísticamente los valores de los tratamientos 3, 4, 1, 9 se encuentran en el mismo grupo de acuerdo a la prueba de Fisher, los valores muestran presentaron una calificación de Me Gusta (4) dentro de la escala hedónica; sin embargo, el tratamiento A1 - B3 (Cilantro del

monte 1% y Sacha Ajo 3%) indica la mayor valoración siendo de 4,5 como muestra la tabla N<sup>a</sup> 7.

**Tabla 7. Determinación de Media**

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,52410**

*Error: 0,7050 gl: 171*

Cilantro del monte	Sacha ajo	Medias	n	E.E.
1	3	4,55	20	0,19 A
2	1	4,40	20	0,19 A B
1	1	4,35	20	0,19 A B
3	3	4,15	20	0,19 A B
1	2	3,95	20	0,19 B C
3	1	3,90	20	0,19 B C
3	2	3,90	20	0,19 B C
2	3	3,55	20	0,19 C D
2	2	3,30	20	0,19 D

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

## OLOR

El atributo olor dio como resultados que no es altamente significativos para el cilantro de monte y a la vez no existe una interacción significativa entre los dos factores, demostrando que la carachama marinada no es afectada de forma significativa tanto por el cilantro y el sachá ajo, esto quiere decir que los niveles utilizados en los factores no van a modificar la respuesta experimental en lo referente al olor del pescado marinado.

**Tabla 8. LSD Fisher del olor del culantro del monte y sachá ajo en la carachama.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-
valor Modelo	18,11	8	2,26	2,70	0,0079
Cilantro del monte	1,41	2	0,71	0,84	0,4324
Sacha ajo	2,14	2	1,07	1,28	0,2806
Cilantro del monte*sacha ajo	14,56	4	3,64	4,35	0,0023

Error	143,20	171	0,84
Total	161,31	179	

---

\*\* Altamente significativo

\* hay significancia

Estadísticamente los valores de los tratamientos 4,3 se encuentran en el mismo grupo de acuerdo a la prueba de Fisher, los valores presentaron una calificación de Me Gusta (4) dentro de la escala hedónica; sin embargo, el tratamiento A2 – B1 (Cilantro del monte 1% y Sacha Ajo 3%) indica la mayor valoración siendo de 4,15 como muestra la tabla N<sup>a</sup> 7.

### Tabla 9. Determinación de media

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,57122**

*Error: 0,8374 gl: 171*

Cilantro del monte	Sacha ajo	Medias	n	E.E.			
2	1	4,15	20	0,20	A		
1	3	4,00	20	0,20	A	B	
1	1	3,90	20	0,20	A	B	C
3	3	3,85	20	0,20	A	B	C
3	2	3,80	20	0,20	A	B	C
1	2	3,45	20	0,20		B	C D
3	1	3,40	20	0,20			C D
2	2	3,40	20	0,20			C D
2	3	3,15	20	0,20			D

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

### TEXTURA

Según los resultados de LSD Fisher se puede determinar que el valor p del cilantro de mote (0,2983) y sachá ajo con un valor p de (0,0021) no existe una interrelación como se aprecia en la tabla 10 por lo cual no es altamente significativa en lo referente a la textura con el cilantro de monte al contrario con el sachá ajo.

**Tabla 10. LSD Fisher de la textura del Cilantro del monte y Sachas Ajo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17,30	2,1	6	3,04	0,0032*
Cilantro del monte	1,73	2	0,87	1,22	0,2983
Sacha ajo	9,10	2	4,55	6,40	0,0021*
Cilantro del monte*sacha ajo	6,47	4	1,62	2,27	0,0634*
Error	121,65	171	0,71		
Total	138,95	179			

\*\* Altamente significativo

\* hay significancia

Estadísticamente los valores de los tratamientos 1,4 se encuentran en el mismo grupo de acuerdo a la prueba de Fisher, los valores presentaron una calificación de Me Gusta (4) dentro de la escala hedónica; sin embargo, el tratamiento A1-B1(Cilantro del monte 1% y Sacha Ajo 1%) es el que tiene mayor puntuación de 4.40 como muestra la tabla N°11

**Tabla 11. Determinación de la Media de textura**

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,52649**

*Error: 0,7114 gl: 171*

Cilantro del monte	Sacha ajo	Medias	n	E.E.	
1	1	4,40	20	0,19	A
2	1	4,15	20	0,19	A B
1	3	3,90	20	0,19	A B C
3	1	3,85	20	0,19	B C
3	2	3,75	20	0,19	B C D
3	3	3,75	20	0,19	B C D
2	2	3,75	20	0,19	B C D
1	2	3,55	20	0,19	C D



2

3

3,25 20 0,19

D

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

## SABOR

Según la determinación del análisis de varianza LSD Fisher se puede determinar que el valor p del cilantro de mote (0,1076) y sachá ajo con un valor p de (0,0011) no existe una interrelación como muestra la tabla 12, por lo cual no es altamente significativa en lo referente a al sabor con el cilantro de monte a lo contrario con el sachá ajo.

**Tabla 12. LSD Fisher del sabor del cilantro del monte y sachá ajo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21,64	8	2,71	3,26	0,0017*
Cilantro del monte	3,74	2	1,87	2,26	0,1076
Sachá ajo	11,74	2	5,87	7,08	0,0011*
Cilantro del monte*sachá ajo	6,16	4	1,54	1,86	0,1203
Error	141,75	171	0,83		
Total	163,39	179			

\*\* Altamente significativo

\* hay significancia

Estadísticamente los valores de los tratamientos 1,4 se encuentran en el mismo grupo de acuerdo a la prueba de Fisher, los valores presentaron una calificación de Me Gusta (4) dentro de la escala hedónica; se observa en la tabla N°13 el tratamiento A1-B1 (Cilantro del monte 1% y Sachá Ajo 1%) es el que tiene mayor puntuación de 4.30.

**Tabla 13. Determinación de la Media de sabor**

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,56832**

*Error: 0,8289 gl: 171*

Cilantro del monte	Sacha ajo	Medias	n	E.E.			
1	1	4,30	20	0,20	A		
2	1	4,15	20	0,20	A	B	
3	1	3,75	20	0,20	A	B	C
3	3	3,75	20	0,20	A	B	C
1	3	3,70	20	0,20		B	C D
3	2	3,70	20	0,20		B	C D
1	2	3,60	20	0,20		B	C D
2	2	3,25	20	0,20			C D
2	3	3,15	20	0,20			D

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

### ACEPTABILIDAD PROMEDIO

Según la aceptabilidad promedio se puede determinar que existe una diferencia significativa en el cilantro del monte y sachá ajo como muestra la tabla N°14

**Tabla 14. Determinación de la Media del mejor tratamiento**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17,44	8	2,18	5,68	<0,0017
Cilantro del monte	3,34	2	1,67	4,35	0,0144
Sacha ajo	6,32	2	3,16	8,23	0,0004
Cilantro del monte*sacha ajo	7,78	4	1,95	5,07	0,0007
Error	65,65	171	0,38		
Total	83,09	179			

Se puede determinar mediante la probabilidad que el mejor tratamiento es el A1 B1 (1% Cilantro del monte -1% sachá ajo) con una media de 4.24 con una valoración más alta que los demás tratamientos como muestra la tabla N°15

**Tabla 15. Determinación de la Media del mejor tratamiento**

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,38676**

Error: 0,3839 gl: 171

Cilantro del monte	Sachá ajo	Medias	n	E.E.			
1	1	4,24	20	0,14	A		
2	1	4,21	20	0,14	A		
1	3	4,04	20	0,14	A	B	
3	3	3,88	20	0,14	A	B	C
3	2	3,79	20	0,14		B	C D
3	1	3,73	20	0,14		B	C D
1	2	3,64	20	0,14			C DE
2	2	3,43	20	0,14			D E
2	3	3,28	20	0,14			E

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

## 4.2 ANÁLISIS FÍSICOS

### 4.2.1 Características organolépticas

Las características organolépticas se verificaron visualmente donde se midió aspectos como el color, olor y textura del producto antes, durante y después del proceso como se detalla en la tabla N°16

**Tabla 16. Determinación de Características Organolépticas del producto final**

Fecha	Semana	Estado Visual/olfato/tacto	
15/11/2019-21/11/2019	1	Bueno	Apto para el consumo
22/11/2019-28/11/2019	2	Bueno	Apto para el consumo
29/11/2019-05/12/2019	3	Bueno	Apto para el consumo
06/12/2019-12/12/2019	4	Bueno	Apto para el consumo
13/12/2019-19/12/2019	5	Bueno	Apto para el consumo
20/12/2019-26/12/2019	6	Bueno	Apto para el consumo
27/12/2019-02/12/2019	7	Bueno	Apto para el consumo

Fuente: Los Autores

#### 4.2.2 Temperatura

El valor registrado de la temperatura según la tabla N°17 durante el proceso de elaboración del producto muestra que se encuentra en los parámetros establecidos según la normativa establecida.

**Tabla 17. Determinación de temperatura**

PARAMETRO	RESULTADO	NORMATIVA
Temperatura	4°C	NTE INEN 183 (Min 0-Max4)

Fuente: Los Autores

### 4.3 ANALISIS BROMATOLÓGICOS

Los valores promedios registrados durante el proceso del estudio fueron los siguientes según la tabla N°18 donde nos indica los parámetros analizados encontrándose dentro de lo establecido según las normativas.

**Tabla 18. Promedios mínimos y máximos de los aspectos fisicoquímicos de la carachama**

<b>PARAMETRO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>NORMATIVA</b>
Proteína	27.56	TE INEN 1896 (Max 30)
Grasa	3.58	Ministerio de agricultura y ganadería/Plan nacional de desarrollo de Acuicultura sostenible del Paraguay/FAO (2014) (Min 1-Max 22)
Humedad	40	NMX-FF-022-SCFI-2011/ FAO (2014) (Max 40)
Ceniza	1	FAO (Min 0.1-Max 1)

Fuente: Los Autores

#### **4.4 ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA CARACHAMA**

Los resultados microbiológicos se representan en la gráfica numero1. mediante una curva de crecimiento microbiana y se observa que el incremento de mesofilos totales y coliformes totales tiene una tendencia de tipo exponencial de tercer orden con una R ajustado de 1.

El número de unidades formadoras de colonia registradas tanto para mesofilos totales como para coliformes totales en el día 4 indican que, están dentro de establecido en la normativa vigente INEN 183 para productos pesqueros y además la ausencia E. coli indica que es apto para el consumo.

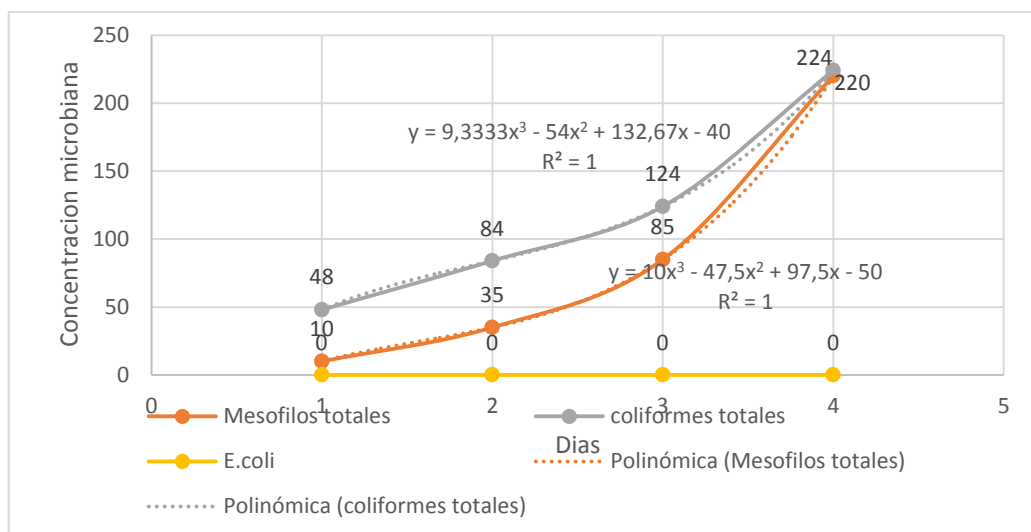


Gráfico 1. Curva microbiana

Fuente: Los Autores

## 4.5 COSTOS PRELIMINARES DE CONSERVACION DE LA CARACHAMA

Esta sección determina la inversión total que se requiere para la realización del proyecto tomando costos de producción donde abarca el total de los productos utilizados en la elaboración de los tratamientos dando como resultado un total de 91.45 dólares invertidos como se detalla en la tabla N°19, la misma que permitió sacar los costos por unidad del producto final como indica en la tabla N°20

**Tabla 19. Costos de Materia prima total**

<b>MATERIA PRIMA Por 20 libras</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Carachama	80.00
Sacha Ajo	2.00
Cilantro del Monte	3.00
Glutamato	1.55
Tripolifosfato	3.00
Sal	0.40
Agua	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>91.45</b>

Fuente: Los Autores

**Tabla 20. Costo por unidad de carachama**

<b>MATERIA PRIMA por cada 130 gr</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Carachama	1.14
Sacha Ajo	0.029
Culantro del Monte	0.043
Glutamato	0.022
Tripolifosfato	0.043
Sal	0.005
Agua	0.021
<b>TOTAL</b>	<b>1.30</b>

Fuente: Los Autores

#### **4.5.1 Discusión del valor obtenido por unidad de carachama con respecto a productos pesqueros similares.**

En el Ecuador el pescado es un producto de gran consumo, la comercialización de esta especie se encuentra en varias presentaciones una de ellas es el empacado al vacío la cual permite tener mayor durabilidad del producto, sin embargo, se ha podido notar que este método es muy poco usado en el país.

Mediante un análisis realizado se pudo verificar que, en los almacenes de expendio en la provincia de Pastaza, ciudad del Puyo como son el TIA S.A y Aki existe la venta de pescados de agua dulce los cuales se detallan en las siguientes tablas 21 y 22.

**Tabla 21. Comparación de precios de pescados**

<b>PESCADO</b>	<b>PRECIO TIA.SA</b>	<b>PRECIO CARACHAMA</b>
Trucha	<b>1.60</b>	
Filete	<b>3.60</b>	<b>1.30</b>
Tilapia	<b>2.45</b>	

Fuente: Los Autores

**Tabla 22. Comparación de precios de pescados**

<b>PESCADO</b>	<b>PRECIO TIA.SA</b>	<b>PRECIO CARACHAMA</b>
Filete	<b>2.85</b>	<b>1.30</b>

Fuente: Los Autores

Mediante la comparación realizada se pudo verificar que existe una diferencia significativa en cuestión a precios de comercialización del pescado en la provincia de Pastaza, otra diferencia que existe es que no hay venta de pescados de agua dulce, siendo problema al tratar de conseguir o comprar especies de agua dulce o nativas de la provincia con mayor facilidad.



## **CAPITULO V**

### **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Mediante los análisis establecidos se determinó la mejor manera de conservación a través del empacado al vacío la carachama con cilantro del monte y sachá ajo, para ellos se llevó a cabo una aplicación de un diseño experimental A (Cilantro del monte) x B (Sachá Ajo) con tres niveles del 1%, 3% y 5% dando 9 tratamientos, el cual se sometió a un análisis sensorial dando como resultado el mejor tratamiento al nivel A (1%) x B (1%).
2. Mediante el análisis físico-químico se pudo establecer el tipo de carne, dando como resultado ser magra ya que su contenido de grasa es de un 3.58 la misma que permite poseer en este tipo de carnes de pescados, a mayor grasa es menor la humedad lo cual nos indica que está dentro de los parámetros establecidos con una cantidad del 40% encontrándose en límite de la normativa establecida, según el contenido proteico se puede señalar que la carachama aporta una cantidad alta de proteína con un porcentaje del 27.56 siendo de gran beneficio para la alimentación humana.
3. El análisis microbiológico a través de la curva microbiológica permitió realizar el conteo de coliformes, mesófilos y E. coli presentes en la muestra del producto cada 24 horas durante 4 días, encontrándose dentro de la normativa establecida demostrando que no registro presencia de E. coli con un resultado final de 220 UFC, coliformes 224 UFC y 0 UFC dentro del rango permitido.
4. Mediante el análisis de costos se pudo determinar el valor de producción a través de una suma de materia prima e insumos utilizados en la elaboración del producto final dando un gasto total de 91.45 permitiéndonos establecer el costo por unidad de 1.30\$ en presentaciones de 130g.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

1. Buscar alternativas para la producción de carachama (*Chaetostomas*) en la Amazonia y así tener mayor incrementación masiva a través de cultivos aptos y apropiados.
2. Mejorar los hábitos de cultivo y producción de las especies amazónicas como es el cilantro del monte y sacha ajo y a la vez mejorar las condiciones sanitarias de su almacenamiento para reducir la contaminación por insectos microorganismos que deterioren la especie.
3. Considerar un estudio más profundo sobre las especies nativas como peses y platas medicinales pertenecientes a la amazonia ecuatoriana.

## CAPITULO VI

### 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Singh, B., Ramakrishna, Y., & Ngachan, S. (2014). NOTES ON NEGLECTED AND UNDERUTILIZED CROPSpiny coriander (*Eryngium foetidum*L.): a commonly used,neglected spicing-culinary herb of Mizoram, India. *Springer Science+Business Media Dordrecht*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/B\\_Singh8/publication/262070781\\_Spiny\\_coriander\\_Eryngium\\_foetidum\\_L\\_A\\_commonly\\_used\\_neglected\\_spicing-culinary\\_herb\\_of\\_Mizoram\\_India/links/00463538d626c7f507000000/Spiny-coriander-Eryngium-foetidum-L-A-commonly-used-neg](https://www.researchgate.net/profile/B_Singh8/publication/262070781_Spiny_coriander_Eryngium_foetidum_L_A_commonly_used_neglected_spicing-culinary_herb_of_Mizoram_India/links/00463538d626c7f507000000/Spiny-coriander-Eryngium-foetidum-L-A-commonly-used-neg)
- Arredondo González, M. M. (2015). Contabilidad y Analisis de costos. En *Introduccion a la contabilidad y analisis de costos* (págs. 1-10). Mexico D.F: Patria, S.A.
- Ballen, G. A. (2011). A newspeciesofChaetostoma Tschudi (siluriformes: loricAriidAe) from colombia with Adefinition of TheC. anale species group. *Universidad de Sau Paulo*, 383-385. Recuperado el 26 de 07 de 2019, de <http://www.scielo.br/pdf/paz/v51n26/01.pdf>
- Cortez Solis , J. P. (2010). ESTUDIO PRELIMINAR DE AHUMADO DE PESCADO CON ESPECIES AMAZONICAS. *FOLIA AMAZONICA IIAP*, 1.
- De la Fuente Salcido, N. M., & Barboza Corona, J. E. (2010). Inocuidad y bioconservación de alimentos. *Ciencia de salud*, 1-11.
- Departamento Seguridad Alimentaria Servicio de Coordinacion Subdireccion General Salud Publica . (2016). *Envasado al vacio de productos carnicos* . Madrid : Servicio de Coordinacion Subdireccion General Salud Publica .
- FAO . (2009). Visión general del sector acuícola nacional . Ecuador : Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 26 de 07 de 2019, de [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_ecuador/es](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es)
- Galvis, G., Mojica, J. I., Duque, S. R., Castellanos, C., Sanches-Duarte, P., Arce, M., . . . Leiva, M. (2006). Peses del medio Amazonas. *CONSERVCION INTERNACIONAL SERIE DE GUIAS TROPICALES DE CAMPO*, 30.
- Hernandez , A. (2010). Microbiologia Industrial. En *El manejo de los cultivos microbiologicos* (págs. 15-17). Universidad Estatal Adistancia .
- Ibañez Moya , F. C., & Angulo, Y. V. (2001). Introduccion al anallisis sensorial. En *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones* (págs. 1-4). España: Sprint Copy;s.l.
- Lopez Barreras, F. (2007). Preelaboracion y Conservacion de Alimentos. LibrosEnRed .

- Martin, F. (2019). El envasado al vacío, una técnica muy segura pero no totalmente exenta de peligros (VI). *Restauracion Colectiva*, 1-2-3.
- Mejías, M., & Aflallo, A. (2007). La salud está en su despensa: El poder curativo de los alimentos. Madrid: Edaf,S.L. Recuperado el 26 de 07 de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=xkBGhzqFU6MC&pg=PA65&dq=beneficios+de+los+pescados&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjL6d2r1tPjAhUSxVkKHYGNDROQ6AEIKDAA#v=onepage&q=beneficios%20de%20los%20pescados&f=false>
- Ministerio de Agricultura . (2006). *Sacha Culantró*. Recuperado el 04 de 08 de 2019, de <http://www.minag.gob.pe/agricola/productivas>
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (25 de 07 de 2016). *Ministerio de Cultura y Patrimonio*. Obtenido de <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Archivo:Carachama.png>
- S. Gurgel, J. J. (1986). SOBRE A PRODUÇÃO DE PESCADO DOS ACUDES PUBLICOS DO SEMI-ARIDO NORDESTE BRASILEIRO. Brasil: FAO .
- Sánchez Trávez , 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. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación* . , 1-9.
- Sirén, A. (2011). EL CONSUMO DE PESCADO Y FAUNA ACUÁTICA SILVESTRE EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA. (FAO, Ed.)
- Singh, B., Ramakrishna, Y., & Ngachan, S. (2014). NOTES ON NEGLECTED AND UNDERUTILIZED CROPSpiny coriander (*Eryngium foetidum*L.): a commonly used,neglected spicing-culinary herb of Mizoram, India. *Springer Science+Business Media Dordrecht*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/B\\_Singh8/publication/262070781\\_Spiny\\_coriander\\_Eryngium\\_foetidum\\_L\\_A\\_commonly\\_used\\_neglected\\_spicing-culinary\\_herb\\_of\\_Mizoram\\_India/links/00463538d626c7f507000000/Spiny-coriander-Eryngium-foetidum-L-A-commonly-used-neg](https://www.researchgate.net/profile/B_Singh8/publication/262070781_Spiny_coriander_Eryngium_foetidum_L_A_commonly_used_neglected_spicing-culinary_herb_of_Mizoram_India/links/00463538d626c7f507000000/Spiny-coriander-Eryngium-foetidum-L-A-commonly-used-neg)
- Vandevenne, A., & Escolá Ribes, M. (2002). Metodo de analisis microbiologico de aliamentos. España: Dias de Santos,S.A.

## CAPITULO VII

### 6 ANEXOS

#### ANEXO 1. PROCESO DE APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



*Imagen 1.- Recepción y pesado*

*Imagen 2.-Lavado y Eviscerado*

*Imagen 3.-Docificación de especies*

## ANEXO 2. EVALUACION SENSORIAL DE LOS TRATAMIENTOS



**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**  
*Departamento Ciencias de la Tierra*  
*Ingeniería Agroindustrial*



### PRUEBA SENSORIAL DE CARACHAMA CON ESPECIES AMAZÓNICAS

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Esta prueba tiene como objetivo poder determinar la aceptabilidad del producto hacia el consumidor.

Ud. ha recibido cuatro muestras codificadas como 331, 342, 453, 474, 485, 496, 542, 563 y 574. Por favor pruebe las muestras de izquierda a derecha y califique la muestra que considere mejor. Enjuáguese la boca entre una degustación y otra.

Escala de 1 a 5 donde 5=guata mucho 4=gusta 3=ni guata ni disgusta 2=gusta poco 1=disgusta

PARÁMETRO DE CALIDAD	331	342	453	474	485	496	542	563	574
Color									
Olor									
Textura									
Sabor									
<b>TOTAL</b>									

**Gracias por su colaboración**

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 1.- Cata para evaluación sensorial de la carachama con especies Amazónicas



Imagen 4. -Catacion de los tratamientos

### ANEXO 3. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO



Imagen 5.-Determinacion de proteína por Kjeldahl



Imagen 6.-Determinacion de grasa por soxhlet



Imagen 7.-Determinacion de Humedad a través de una estufa

Imagen 8.-Determinacion de ceniza

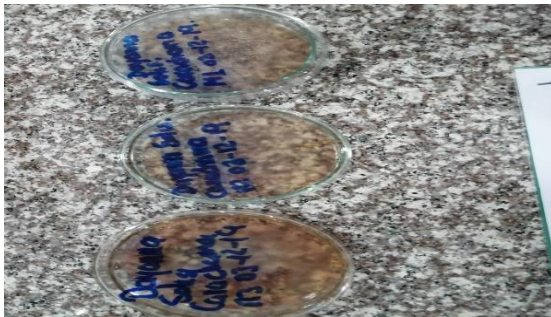


ANEXO 4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

*Imagen 9.-Conteo 24 horas*



*Imagen 10.-Conteo 48 horas*



*Imagen 11.-Conteo 72 horas*



*Imagen 12.-Conteo 96 horas*





**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**



**Dirección:** PUYO  
**Fecha:** 12 de Noviembre del 2019  
**Tipo de muestra:** Carachama  
**Número de muestra:** 1 muestras

DATOS GENERALES					
Fecha	Tipo de muestra	Mesófilos totales	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
12 Noviembre 2019	CARNE	<10 UFC	<48 UFC	< 0 UFC	Cumple

Límites Permisibles		Máximos	
Coliformes totales	Recuento de Mesófilos	Coliformes Totales	E. Coli
10 – 1200 < 1/g UFC	<100 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

**Fecha de realización del Ensayo.**

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 12 de noviembre 2019.

**Codificación:**

\*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

\*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Atentamente.

Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.  
 Lic. 02-17-402  
 Técnico Analista

## LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA



**Dirección:** PUYO  
**Fecha:** 13 de Noviembre del 2019  
**Tipo de muestra:** Carachama  
**Número de muestra:** 1 muestras

DATOS GENERALES					
Fecha	Tipo de muestra	Mesófilos totales	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
13 Noviembre 2019	CARNE	<35 UFC	<84 UFC	< 0 UFC	Cumple

Límites Máximos Permisibles			
Coliformes totales	Recuento de Mesófilos	Coliformes Totales	E. Coli
10 – 1200 < 1/g UFC	<100 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

**Fecha de realización del Ensayo.**

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 13 de noviembre 2019.

**Codificación:**

\*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

\*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Atentamente.

**Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.**  
 Lic. 02-17-402  
 Técnico Analista

**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**



**Dirección:** PUYO  
**Fecha:** 14 de Noviembre del 2019  
**Tipo de muestra:** Carachama  
**Número de muestra:** 1 muestras

DATOS GENERALES					
Fecha	Tipo de muestra	Mesófilos totales	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
14 Noviembre 2019	CARNE	<85 UFC	<144 UFC	< 0 UFC	Cumple

Límites Permisibles Máximos			
Coliformes totales	Recuento de Mesófilos	Coliformes Totales	E. Coli
10 – 1200 < 1/g UFC	<100 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

**Fecha de realización del Ensayo.**

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 14 de noviembre 2019.

**Codificación:**

\*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

\*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Atentamente.



Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.  
 Lic. 02-17-402  
 Técnico Analista

**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA**



**Dirección:** PUYO  
**Fecha:** 15 de Noviembre del 2019  
**Tipo de muestra** Carachama  
**Número de muestra:** 1 muestras

DATOS GENERALES					
Fecha	Tipo de muestra	Mesófilos totales	Coliformes Totales	E. coli	Resultados
15 Noviembre 2019	CARNE	<220 UFC	<224 UFC	< 0 UFC	Cumple

Límites Permisibles		Máximos	
Coliformes totales	Recuento de Mesófilos	Coliformes Totales	E. Coli
10 – 1200< 1/g UFC	<100 UFC/g	<1 NMP/100 ml	<0NMP/100 ml

**Fecha de realización del Ensayo.**

La muestra fue tomada y recibida por el responsable de la muestra el 15 de noviembre 2019.

**Codificación:**

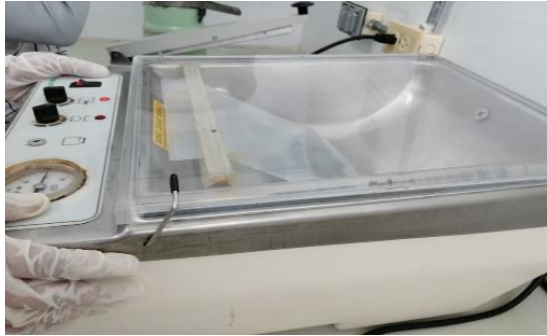
\*Ufc/ml: unidad formadora de colonias por mililitro

\*NMP/100ml: Número más probable de coliformes por 100 mililitro

Atentamente.



Ing. Luis Antonio Díaz M.Sc.  
 Lic. 02-17-402  
 Técnico Analista



## ANEXO 5. CONSERVACION DE LA CARCAHAMA

*Imagen 13.-Empacado al Vacío*



*Imagen 14.- Refrigeración de la carachama*